

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-037043

(43)Date of publication of application : 07.02.2003

(51)Int.Cl.

H01L 21/027
 B05C 11/00
 G01N 21/956
 H01L 21/66
 // G03F 7/26
 G03F 7/30
 H01L 21/68

(21)Application number : 2001-222722

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 24.07.2001

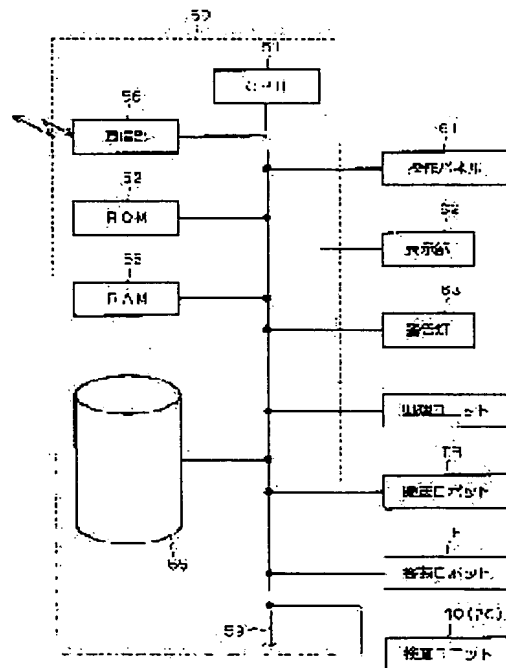
(72)Inventor : SHIGA MASAYOSHI
 HAJIKI KENJI
 OTANI MASAMI
 NISHIMURA JOICHI

(54) SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE PROCESSING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate processing apparatus which can perform inspection of substrate with high efficiency.

SOLUTION: An inspection unit 20 is provided in the substrate processing apparatus. The inspection unit 20 conducts optical measurement of a substrate W and obtains inspection data as a result. The inspection data as a result of measurement of substrate W by the inspection unit 20 is transmitted to a controller 50. A CPU 51 of the controller 50 having obtained the inspection data determines the quality of the substrate W based on the inspection data. When a plurality of inspection units are provided in the substrate processing apparatus, the inspection data obtained from each inspection unit is subjected to centralized processing by the CPU 51 of the controller 50 for determination. Therefore, inspection per inspection unit is no longer required and inspection efficiency as the substrate processing apparatus as a whole can be markedly improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The Banking Inspection Department which is the substrate processor which equipped the substrate with the processing section which performs predetermined processing, and conducts a predetermined inspection to a substrate, and said Banking Inspection Department are the substrate processor characterized by to have the judgment section which is prepared in another object, acquires the inspection data of a result with which said Banking Inspection Department measured the substrate, and performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data.

[Claim 2] The substrate processor characterized by having further the installation section which lays the carrier which contains the defect substrate said judgment section judged that is poor in a substrate processor according to claim 1, and a conveyance means to store a defect substrate in said carrier.

[Claim 3] The substrate processor characterized by having further the storage section which memorizes the judgment result about the substrate which judged by said judgment section in a substrate processor according to claim 1 or 2.

[Claim 4] The substrate processor characterized by having further the warning generating means which emits warning of the purport which the defect substrate generated when it judges that a substrate is poor by said judgment section in a substrate processor given in either of claim 1 to claims 3.

[Claim 5] The substrate processor characterized by having further a display means to display the judgment result about the substrate which judged by said judgment section in a substrate processor given in either of claim 1 to claims 4.

[Claim 6] The substrate processing system which is the substrate processing system which connected to a substrate the substrate processor equipped with the processing section which performs predetermined processing, and a host computer, and is characterized by to equip said host computer with the judgment section which acquires the inspection data of a result with which said Banking Inspection Department inspected the substrate, and performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data while equipping a substrate processor with the Banking Inspection Department which conducts a predetermined inspection to a substrate.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the substrate processor incorporating the Banking Inspection Department which conducts predetermined inspection, for example, the thickness measurement of a resist etc., to a semi-conductor substrate, the glass substrate for liquid crystal displays, the glass substrate for photo masks, the substrate for optical disks (a "substrate" is only called hereafter), etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] As everyone knows, products, such as a semi-conductor and a liquid crystal display, are manufactured by performing a series of processings of washing, resist spreading, exposure, development, etching, formation of an interlayer insulation film, heat treatment, dicing, etc. of many to the above-mentioned substrate. It is important to conduct various inspection of a substrate and to perform quality assurance after the process whose various above-mentioned processings settled, because of quality maintenance, such as this semi-conductor product.

[0003] For example, in the substrate processor (the so-called coater & developer) which performs resist spreading processing and a development, it is made to inspect line breadth measurement of the pattern on a substrate etc. in the final process of a development conventionally. The substrate which serves as a subject of examination at this time is once taken out from a substrate processor, and inspection will be presented after being carried in to the test equipment of the dedication prepared in another location. And the inspection result is fed back to a substrate processor, and adjustment of various processing conditions is performed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the former, since a substrate processor and test equipment were prepared independently, even test equipment had to carry the substrate used as a subject of examination, and the futility of time amount and an effort had arisen. Moreover, processing of the considerable number of a substrate paid out to equipment after the substrate concerned by the time the inspection result about a certain substrate became clear, since a certain amount of time amount was taken for an inspection result to become clear while the carrying-in time amount to test equipment was required was completed. For this reason, when nonconformity was in an inspection result, it will be necessary to perform reprocessing about the substrate of a considerable number, and processing effectiveness was to fall.

[0005] Moreover, since a substrate processor and test equipment were prepared independently, a substrate was not able to be inspected when it was not before the processing in a substrate processor, or after processing.

[0006] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and aims at offering the substrate processor and substrate processing system which can inspect a substrate efficiently.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in the substrate processor with which invention of claim 1 equipped the substrate with the processing section which performs predetermined processing, the Banking Inspection Department which conducts predetermined inspection to a substrate, and said Banking Inspection Department were established in another object, and the inspection data of a result with which said Banking Inspection Department measured the substrate acquired, and it has the judgment section which performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data.

[0008] Moreover, invention of claim 2 is further equipped with the installation section which lays the carrier which contains the defect substrate said judgment section judged that is poor, and a conveyance means to store a defect substrate in said carrier, in the substrate processor concerning invention of claim 1.

[0009] Moreover, invention of claim 3 is further equipped with the storage section which memorizes the judgment result about the substrate which judged by said judgment section in the substrate processor concerning invention of claim 1 or claim 2.

[0010] Moreover, in the substrate processor concerning one invention of claim 1 to claims 3, invention of claim 4 is further equipped with the warning generating means which emits warning of the purport which the defect substrate generated, when said judgment section judges that a substrate is poor.

[0011] Moreover, invention of claim 5 is further equipped with a display means to display the judgment result about the substrate which judged by said judgment section, in the substrate processor concerning one invention of claim 1 to claims 4.

[0012] Moreover, invention of claim 6 acquired the inspection data of a result with which said Banking Inspection Department inspected the substrate, and equips said host computer with the judgment section which performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data in the substrate processing system which connected to the substrate the substrate processor equipped with the processing section which performs predetermined processing, and the host computer while it equips a substrate processor with the Banking Inspection Department which conducts predetermined inspection to a substrate.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail, referring to a drawing.

[0014] Drawing 1 is the perspective view showing the outline of the whole substrate processor concerning this invention. Moreover, drawing 2 is the top view showing the outline configuration of this substrate processor. In addition, the XYZ rectangular coordinate system which makes Z shaft orientations the direction of a vertical if needed in order to clarify those direction relation in each drawing of drawing 1 and henceforth, and makes XY flat surface the level surface is attached.

[0015] This substrate processor is a substrate processor (the so-called coater & developer) which performs resist spreading processing and a development to Substrate W, is divided roughly and constituted by Indexer ID, and the unit arrangement section MP and Interface IFB. It receives the substrate [finishing / processing] W from the unit arrangement section MP, and contains it on Carrier C while Indexer ID lays the carrier C which can contain two or more substrates W, picks out the unsettled substrate W from this carrier C and passes it to the unit arrangement section MP. Moreover, while the inspection unit 10 and the inspection unit 20 are formed in Indexer ID, the display 62 is installed in the external wall surface of Indexer ID. In addition, about the detail of Indexer ID, it mentions later further.

[0016] Two or more arrangement of the processing unit which performs predetermined processing to a substrate is carried out at the unit arrangement section MP. That is, two spreading processing units SC are arranged at the front-face side (-Y side) of the unit arrangement section MP. The spreading processing unit SC is the so-called spin coater which performs uniform resist spreading by dropping a photoresist at the substrate principal plane, rotating Substrate W.

[0017] Moreover, it is the tooth-back side (+Y side) of the unit arrangement section MP, and two development units SD are arranged in the same height location as the spreading processing unit

SC. The development unit SD is the so-called spin developer who performs a development by supplying a developer on the substrate W after exposure. Opposite arrangement of the spreading processing unit SC and the development unit SD is carried out across the conveyance way 4.

[0018] In each upper part of two spreading processing units SC and two development units SD, the heat treatment unit group 5 is arranged on both sides of the fan filter unit which omits a graphic display (graphic display for convenience drawing 2 the heat treatment unit group 5 abbreviation). While cooling the so-called hot plate and so-called Substrate W which heat Substrate W and carry out temperature up even to predetermined temperature and lowering the temperature even to predetermined temperature, the so-called cool plate which maintains this substrate W to the predetermined temperature concerned is built into the heat treatment unit group 5. In addition, the BEKU unit after exposure which performs BEKU processing of the adhesion consolidation unit which performs adhesion consolidation processing to the substrate before resist spreading processing, and the substrate after exposure is contained in a hot plate. On these descriptions, a hot plate and a cool plate are named generically, it considers as a heat treatment unit, the spreading processing unit SC, the development unit SD, and a heat treatment unit are named generically, and it considers as a processing unit (processing section).

[0019] The carrier robot TR is stationed on the conveyance way 4 across which it faced between the spreading processing unit SC and the development unit SD. The carrier robot TR has two conveyance arms, and can make the same device as the transfer robot TF which mentions later perform attitude migration that you make it go up and down the conveyance arm along the direction of a vertical, making it rotate in the level surface, and in the level surface. Thereby, a carrier robot TR can do circulation conveyance of the substrate W according to predetermined procedure between each processing unit arranged at the unit arrangement section MP.

[0020] Interface IFB has the function which receives the substrate W after exposure from this aligner, and is returned to the unit arrangement section MP while it receives the substrate [finishing / resist spreading processing] W from the unit arrangement section MP and passes it to the aligner outside drawing (stepper). In order to realize this function, the delivery robot (graphic display abbreviation) for delivering Substrate W to Interface IFB is stationed. Moreover, in order to cancel the difference of the processing time in the unit arrangement section MP, and the processing time in an aligner for Interface IFB, the buffer section which contains Substrate W temporarily is also prepared.

[0021] Next, the detail of Indexer ID is explained. Drawing 3 is the front view showing the important section configuration of Indexer ID, and drawing 4 is the side elevation of Indexer ID. Indexer ID is mainly equipped with the installation stage 30 (installation section), the transfer robot TF (conveyance means), and the inspection units 10 and 20.

[0022] Four carriers C can be arranged and laid in the installation stage 30 along a horizontal direction (Y shaft orientations). The receipt slot on multistage is engraved on each carrier C, and one substrate W can be held in a horizontal position in each slot (making a principal plane meet the level surface). Therefore, on each carrier C, where it separated predetermined spacing to a horizontal position and multistage and the laminating of two or more substrates W (for example, 25 sheets) is carried out to them, it can contain. In addition, although FOUP (front opening unified pod) which contains Substrate W to a closed space is adopted as a gestalt of the carrier C of this operation gestalt, you may be OC (open cassette) which is not limited to this and puts a SMIF (Standard Mechanical Inter Face) pod and the receipt substrate W to the open air.

[0023] The lid is formed in the transverse-plane side (inside (-X) side of drawing) of each carrier C, and it is covered removable with the lid concerned so that Substrate W can be taken in and out. Attachment and detachment of the lid of Carrier C are performed by the pod opener which omits a graphic display. By removing a lid from Carrier C, as shown in drawing 4, opening 8 is formed. Carrying-in taking out of Substrate W to Carrier C is performed through this opening 8. In addition, AGV (Automatic Guided Vehicle), OHT (over-head hoist transport), etc. are usually made to perform installation to the installation stage 30 of Carrier C, and taking out from the installation stage 30 automatically.

[0024] Drawing 5 is the transfer robot's TF appearance perspective view. The transfer robot TF

has realized the multistage embedded structure of a telescopic mold with the flexible object 40 while establishing the arm stage 35 equipped with the transfer arm 75 in the upper part of the flexible object 40.

[0025] The flexible object 40 is constituted by four division objects 40a, 40b, 40c, and 40d sequentially from the top. Division object 40a can be held in division object 40b, division object 40b can be held in division object 40c, and division object 40c can be held in 40d of division objects. And by containing the division objects 40a-40d one by one, it contracts and the flexible object 40 elongates the flexible object 40 by pulling out the division objects 40a-40d one by one conversely. That is, division object 40a is held in division object 40b at the time of contraction of the flexible object 40, division object 40b is held in division object 40c, and division object 40c is held in 40d of division objects. On the other hand, division object 40a is pulled out from division object 40b at the time of extension of the flexible object 40, division object 40b is pulled out from division object 40c, and division object 40c is pulled out from 40d of division objects.

[0026] Flexible actuation of the flexible object 40 is realized by the flexible elevator style prepared in the interior. The device in which what combined two or more belts and rollers is driven by the motor as a flexible elevator style, for example is employable. The transfer robot TF can perform rise-and-fall actuation which met in the direction of a vertical of the transfer arm 75 (Z shaft orientations) by such flexible elevator style.

[0027] Moreover, as shown in drawing 5, the transfer robot's TF conveyance arm 75 can be moved in accordance with Y shaft orientations with a male screw 77 and Y drive which is a drive of Y shaft orientations which consist of guide-rail 76 grade. That is, in accordance with Y shaft orientations, slide migration of the 40d of the division objects screwed in a male screw 77 can be carried out by rotating a male screw 77 with the electric motor outside drawing.

[0028] Furthermore, the transfer robot TF can also perform level attitude migration and revolution actuation of the transfer arm 75. The arm stage 35 is established in the upper part of division object 40a, and, specifically, the arm stage 35 performs level attitude migration and revolution actuation of the transfer arm 75. That is, when the arm stage 35 makes the arm segment of the transfer arm 75 bend and stretch, the transfer arm 75 performs level attitude migration and arm stage 35 the very thing performs revolution actuation to the flexible object 40, the transfer arm 75 performs revolution actuation.

[0029] Therefore, the transfer robot TF can make making horizontal migration carry out in the height direction in accordance with carrying out rise-and-fall actuation and Y shaft orientations, carrying out revolution actuation, and a horizontal direction carry out attitude migration of the transfer arm 75. That is, the transfer robot TF can move the transfer arm 75 in three dimension.

[0030] The transfer robot's TF 1st role is picking out the unsettled substrate W from Carrier C, and passing the carrier robot TR of the unit arrangement section MP, and receiving the substrate [finishing / processing] W from the carrier robot of the unit arrangement section MP, and holding in Carrier C. In addition, delivery of the substrate between the transfer robot TF and the above-mentioned carrier robot TR is performed in the almost same height location as the height location of Carrier C. Therefore, the moving trucking which moves when the transfer robot TF delivers Substrate W to Carrier C and the unit arrangement section MP turns into a straight-line path of the almost same height location as the height location of Carrier C in parallel with the array direction of four carriers C, as the drawing 3 Nakaya mark AR 1 shows.

[0031] Moreover, the 2nd role of the transfer robot TF of this operation gestalt is taking out the substrate W after inspection from the inspection unit 10 or the inspection unit 20, and passing the carrier robot TR of hold or the unit arrangement section MP at Carrier C while it receives the substrate W which predetermined down stream processing in the unit arrangement section MP ended from a carrier robot TR and carries it in to the inspection unit 10 or the inspection unit 20. Furthermore, it is picking out the substrate W judged that is [the transfer robot's TF 3rd role] poor from the inspection unit 10 or the inspection unit 20, and storing in a specific defect substrate recovery carrier.

[0032] Here, the inspection unit 10 of this operation gestalt is an inspection unit (macroscopic defect inspection unit) which conducts macroscopic defect inspection. "Macroscopic defect inspection" is the comparatively big defect appeared on Substrate W, for example, inspection

which judges the existence of adhesion of particle. On the other hand, the inspection unit 20 is an inspection unit which performs thickness measurement of a resist, line breadth measurement of a pattern, and superposition measurement of a pattern. That is, the inspection unit 20 can conduct three kinds of inspection in one inspection unit. "Thickness measurement of a resist" is inspection which measures the thickness of the resist applied on Substrate W. "Line breadth measurement of a pattern" is inspection which measures the line breadth of the pattern formed on Substrate W of exposure and a development. "Superposition measurement of a pattern" is inspection which measures a gap of the pattern formed on Substrate W of exposure and a development.

[0033] The inspection unit 10 and the inspection unit 20 are arranged by each inside Indexer ID. More, the inspection unit 10 and the inspection unit 20 are arranged at accuracy so that the Banking Inspection Department plane region which carried out parallel projection of the inspection units 10 and 20 to the level surface may be included by the indexer plane region which carried out parallel projection of the indexer ID to the level surface. It explains referring to drawing 6 about this.

[0034] Drawing 6 is drawing explaining the inspection unit 10 and its Banking Inspection Department plane region. The appearance of the inspection unit 10 is the case of a rectangular parallelepiped configuration, and when parallel projection (projection from which a projector becomes parallel mutually) of this is carried out to the level surface, the Banking Inspection Department plane region 15 of the inspection unit 10 will draw, and it will be expressed to this level surface. Similarly, if parallel projection of the indexer ID is carried out to the level surface, the indexer plane region of Indexer ID draws and is expressed to this level surface. The inspection unit 10 is arranged to Indexer ID, and the same is said of the inspection unit 20 so that the Banking Inspection Department plane region 15 may be included by the indexer plane region with this operation gestalt. When are furthermore elaborated and it sees from the upper part, the inspection unit 10 and the inspection unit 20 serve as relation included thoroughly into Indexer ID (when it sees to the sense (-Z)).

[0035] Moreover, the inspection unit 10 and the inspection unit 20 are formed in the moving trucking (the drawing 3 Nakaya mark AR 1) which moves when the transfer robot TF delivers Substrate W to Carrier C and the unit arrangement section MP, and the location in which it does not interfere. That is, this moving trucking is formed in the almost same height location as the height location of the array of Carrier C, and the inspection unit 10 and the inspection unit 20 are prepared for the location higher than the array of four carriers C, and the twist concrete target in both corners of the interior upside of indexer ID.

[0036] Moreover, the fan filter unit 9 is formed in the upper part of Indexer ID. The fan filter unit 9 builds in the blower fan and the URUPA filter, incorporates the air in a clean room, and forms the downflow of washing air in Indexer ID. However, with this operation gestalt, the inspection unit 10 and the inspection unit 20 are formed in upside both the corners inside indexer ID, respectively. For this reason, even if it supplies the downflow of clarification air as it is from the upper part of Indexer ID, a downflow will be formed in the lower part of the inspection unit 10 and the inspection unit 20. So, with this operation gestalt, the clarification air blowdown section 7 is formed in each inspection unit 10 and inspection unit 20 bottom, and free passage connection of the clarification air blowdown section 7 and the source slack fan filter unit 9 of clarification air supply is made with the duct 6. A duct 6 is the interior of Indexer ID, and is arranged in each tooth-back side (-X) (side) of the inspection unit 10 and the inspection unit 20.

[0037] If it does in this way, clarification air is fed into the clarification air blowdown section 7 via a duct 6 from the fan filter unit 9, and as shown in drawing 3, even if it is the lower part of the inspection unit 10 and the inspection unit 20, the downflow of clarification air can be formed from the clarification air blowdown section 7. In addition, in the field (clearance between the inspection unit 10 and the inspection unit 20) to which the inspection unit 10 and the inspection unit 20 do not exist, the downflow of direct clarification air can be formed from the fan filter unit 9. Consequently, the downflow of clarification air can be supplied to the whole indexer ID.

[0038] Drawing 7 is a functional block diagram for explaining the controlling mechanism of the

above-mentioned substrate processor. The substrate processor equips the interior with the control section 50 for controlling the whole equipment. The control section 50 is equipped with the magnetic disk 55 which is constituted by the computer and remembers the software for control, data, etc. to be CPU51 which is the body section and performs data processing, ROM52 which is read-only memory, and RAM53 which is the memory which can be written, and the host computer formed in the exterior of a substrate processor and the communications department 56 which performs a communication link. CPU51, and a magnetic disk 55 and communications department 56 grade are electrically connected through the bus line 59. Moreover, the control panel 61 of a substrate processor, a display 62, an alarm lamp 63, a processing unit, carrier-robot TR, the transfer robot TF and the inspection unit 10, and 20 grades are also electrically connected to the bus line 59 of a control section 50. It is as having mentioned above about a processing section unit, carrier-robot TR, the transfer robot TF, and the inspection units 10 and 20.

[0039] The control panel 61 is constituted by the keyboard formed in the external wall surface of a substrate processor. A display 62 is the display put side by side to the control panel 61. An operator can input a command, a parameter, etc. from a control panel 61, checking the content displayed on the display 62. In addition, you may make it constitute in one by using a control panel 61 and a display 62 as a touch panel.

[0040] Moreover, an alarm lamp 63 is the lamp attached to the external wall surface of a substrate processor, when an equipment trouble occurs or the abnormalities in processing arise, carries out red burning and emits warning. In addition, it may replace with an alarm lamp 63 and the means which emits other warnings, for example, a thing which emits a sound, may be adopted.

[0041] Moreover, an operator can do the setting-out input of the flow recipe which described the procedure of substrate processing from the control panel 61. The inputted flow recipe is memorized by the magnetic disk 55. CPU51 of a control section 50 controls a carrier robot TR and the transfer robot TF according to the flow recipe memorized by the magnetic disk 55, and makes Substrate W convey along with the procedure described by this flow recipe.

[0042] Next, the processing in the substrate processor which has the above-mentioned configuration is explained. Substrate processing advances, when CPU51 of a control section 50 controls a carrier robot TR and the transfer robot TF according to the flow recipe memorized by the magnetic disk 55. An example of a flow recipe is shown in the following table 1.

[0043]

[A table 1]

ステップ	搬送先
1	ホットプレート
2	クールプレート
3	塗布処理ユニット
4	ホットプレート
5	クールプレート
6	露光装置
7	ホットプレート
8	クールプレート
9	現像処理ユニット
10	ホットプレート
11	クールプレート
12	検査ユニット
13	インデクサ

[0044] The setting-out input of such a flow recipe is done by the operator from a control panel 61 at a control section 50. Moreover, you may make it transmit the flow recipe like a table 1 to a control section 50 through the communications department 56 from the host computer besides a substrate processor. Even if it is any, the flow recipe by which the setting-out input was carried out is memorized by the magnetic disk 55 of a control section 50. And CPU51 controls a carrier robot TR and the transfer robot TF to carry out sequential conveyance of the substrate according to the flow recipe of a table 1.

[0045] First, the transfer robot TF of Indexer ID picks out the unsettled substrate W from Carrier C, and hands the carrier robot TR of the unit arrangement section MP. When taking out the unsettled substrate W, the transfer robot TF moves to the transverse plane of the carrier C which contained this substrate W, and the transfer arm 75 is inserted under the substrate W. And the transfer robot TF raises the transfer arm 75 a little, Substrate W is held, and the unsettled substrate W is taken out by making the transfer arm 75 leave.

[0046] According to the flow recipe of a table 1, circulation conveyance of the substrate W passed to the unit arrangement section MP is carried out between each processing unit by the carrier robot TR, and sequential processing is performed. That is, after conveying the substrate W which performed adhesion consolidation processing (step 1) with the hot plate on a cool plate and performing cooling processing (step 2), it conveys to the spreading processing unit SC, and resist spreading processing (step 3) is performed. Then, after conveying the substrate W with which the resist was applied to a hot plate and performing prebaking processing (step 4), it conveys on a cool plate, cooling processing (step 5) is performed, and the resist film is formed. The substrate W with which the resist film was formed is passed to an aligner through Interface IFB, and exposure processing (step 6) of a pattern is performed.

[0047] The substrate W which exposure processing ended is again returned to the unit arrangement section MP through Interface IFB from an aligner. After conveying to a hot plate to the substrate W after exposure, performing BEKU processing after exposure (step 7) and a cool plate's performing cooling processing (step 8), it conveys to the development unit SD and a development (step 9) is performed. The substrate W which the development ended is passed to the transfer robot TF of Indexer ID from the carrier robot TR of the unit arrangement section MP, after cooling processing (step 11) is further performed by the hot plate on BEKU processing (step 10) and a cool plate. The transfer robot TF which received Substrate W conveys the substrate W to the inspection unit 20 (step 12). With this operation gestalt, line breadth measurement of a pattern is performed to Substrate W as inspection. With the transfer robot TF, the substrate W after inspection termination is picked out from the inspection unit 20, and is contained by Carrier C (step 13).

[0048] Here, the content of the inspection to Substrate W is not limited to line breadth measurement of a pattern, and the phase of inspecting is not limited after the last cooling processing (step 11) termination, either. For example, as for the thickness measurement of a resist, it is desirable among various inspection to carry out to the substrate W before carrying in to the aligner after prebaking. In this case, the substrate W which prebaking processing ended is once returned to Indexer ID from the unit arrangement section MP, and the transfer robot TF carries in this substrate W to the inspection unit 20. The substrate W which the thickness measurement of a resist ended will be again handed to the unit arrangement section MP by the transfer robot TF from the inspection unit 20, will be handed to Interface IFB from the carrier robot TR of the unit arrangement section MP, and will be carried in to an aligner.

[0049] Moreover, about macroscopic defect inspection and superposition measurement of a pattern, it is desirable to carry out to the substrate W which all processings were completed as well as line breadth measurement of the above-mentioned pattern, and has returned to Indexer ID. About macroscopic defect inspection, the transfer robot TF carries in to the inspection unit 10 the substrate W which all processings were completed and has returned to Indexer ID, and is made to perform it. The transfer robot TF carries in to the inspection unit 20 the substrate W which all processings were completed and has returned to Indexer ID about superposition measurement of a pattern on the other hand, and is made to perform it. The substrate W with which inspection was completed in any case is contained by Carrier C with the transfer robot TF

from the inspection unit 10 or the inspection unit 20.

[0050] It can be freely set [above] up with a flow recipe in which phase Substrate W is conveyed to which inspection unit. When it also describes that to a flow recipe that it is made to conduct [to follow, for example, to also inspect before all processings and] two or more kinds of inspection, it can set up freely. And when CPU51 controls a carrier robot TR, inspection of various patterns is realized so that sequential conveyance of the substrate may be carried out according to the set-up flow recipe. Therefore, the degree of freedom of substrate inspection becomes high, and a substrate can be inspected efficiently.

[0051] In addition, when carrying in the substrate W to be examined to the inspection unit 10, as the drawing 3 Nakaya mark AR 2 shows, the transfer robot TF raises the transfer arm 75 which carried this substrate W in the clearance between the inspection unit 10 and the inspection unit 20, the inspection unit 10 is made to carry out phase opposite, the transfer arm 75 is advanced after that, and Substrate W is carried in from the carrying-in opening 11 (refer to drawing 6). When taking out the substrate W after inspection termination from the inspection unit 10, actuation of the above and reverse is performed.

[0052] Similarly, when carrying in the substrate W to be examined to the inspection unit 20, as the drawing 3 Nakaya mark AR 3 shows, the transfer robot TF raises the transfer arm 75 which carried this substrate W in the clearance between the inspection unit 10 and the inspection unit 20, makes the inspection unit 20 carry out phase opposite, advances the transfer arm 75 after that, and carries in Substrate W from carrying-in opening of the inspection unit 20. Moreover, when taking out the substrate W after inspection termination from the inspection unit 20, actuation of the above and reverse is performed.

[0053] Next, explanation is further continued about inspection of Substrate W. In the above-mentioned example, the inspection unit 20 is performing line breadth measurement of the pattern of Substrate W. Here, the inspection unit 20 performs optical measurement to Substrate W, and obtains the inspection data as the result. The inspection data of a result with which the inspection unit 20 measured Substrate W are transmitted to a control section 50. CPU51 of the control section 50 which acquired inspection data performs the quality judging with faulty Substrate W based on these inspection data. While specifically performing predetermined data processing to inspection data according to the predetermined processing program stored in the magnetic disk 55, it judges whether as compared with the reference data beforehand memorized by the magnetic disk 55, the line breadth of the pattern of Substrate W is settled in tolerance in the result of an operation. Consequently, if settled in tolerance, the substrate W is judged to be "good", and if it is not settled, it will be judged to be a "defect." In addition, even if it is the case where inspection other than line breadth measurement of a pattern is conducted, based on inspection data, CPU51 of a control section 50 performs a quality judging by the almost same technique.

[0054] That is, the inspection unit 20 measures Substrate W, it is only obtaining inspection data and CPU51 (judgment section) of the control section 50 prepared in another object is performing the quality judging with the faulty substrate W in the inspection unit 20.

[0055] If it is necessary to perform the operation of a huge amount at high speed and such a function is given to each inspection unit in order to perform a quality judging promptly in a high precision, an inspection unit will become expensive and complicated and will serve as a cost rise as the whole substrate processor. Then, like this operation gestalt, in the inspection unit 20, if CPU51 of the control section 50 prepared in another object is made to perform a quality judging, complicated data processing in the inspection unit 20 becomes unnecessary, inspects a substrate efficiently, and can control a cost rise as the whole substrate processor. Since the inspection data obtained from each inspection unit will be processed centrally by CPU51 of a control section 50 and a quality judging will be performed, especially when preparing two or more inspection units in a substrate processor, while the checking feature in each inspection unit becomes unnecessary and the patient throughput as the whole substrate processor improves remarkably, cost rise depressor effect will also become big.

[0056] Moreover, since the interior of a substrate processor is equipped with the inspection unit 10 and the inspection unit 20, Substrate W can be inspected efficiently, the time amount

required by inspection and judgment termination can be shortened, and a judgment result can be promptly fed back to the unit arrangement section MP. For this reason, by inspection and judgment, though the defect substrate is generated according to unsuitable processing conditions, it can control the substrate number of sheets processed on unsuitable processing conditions to the minimum, while a poor thing becomes clear.

[0057] The transfer robot TF picks out the defect substrate from the inspection unit 20 with the directions from a control section 50, and it is made to store in the right end carrier C in specific Carrier C, for example, drawing 3, about the substrate W judged as CPU51 being poor. That is, the carrier C at the right end of drawing 3 is used as the defect substrate recovery carrier which contains only a defect substrate, and the defect substrate CPU51 judged that is poor is stored in the defect substrate recovery carrier concerned.

[0058] If it does in this way, since classification with a normal substrate and a defect substrate can be performed automatically, the throughput in a substrate processor can be made high. In addition, as for the defect substrate contained by the defect substrate recovery carrier, regeneration is given separately. Moreover, a buffer cassette is prepared for example, not only the carrier C laid in the installation stage 30 as a defect substrate recovery carrier but in Indexer ID, and you may make it use the buffer cassette.

[0059] Moreover, the judgment result about the substrate W which judged by CPU51 of a control section 50 is memorized to the magnetic disk 55. Drawing 8 is drawing showing the judgment result memorized by the magnetic disk 55. As shown in this drawing, the judgment result about each substrate W with which inspection was conducted is stored in the magnetic disk 55 in the table format. On the table showing a judgment result, the "wafer ID" which is the identification code of Substrate W, the "lot number" which is the identification code of the lot with which the substrate W belongs, and the judgment result about the substrate W are matched mutually. For example, about the substrate W whose judgment result is "good" about the substrate W whose wafer ID is 1011 and whose wafer ID is 1012, a judgment result is a "defect." Whenever the quality judging about Substrate W is performed, CPU51 updates the table like drawing 8. In addition, when conducting two or more kinds of inspection, you may make it record a judgment result for every inspection item in drawing 8, although only the judgment result about line breadth measurement of a pattern is indicated.

[0060] If it does in this way, only by referring to the table like drawing 8 stored in the magnetic disk 55, the quality judging result about each substrate W can be grasped, and it can use for subsequent processing. For example, the equipment of an after [this substrate processor] process accesses a magnetic disk 55 through the communications department 56, grasps a defect substrate and can be prevented from performing subsequent processings about the defect substrate by referring to the table of drawing 8.

[0061] Moreover, when it judges that Substrate W is poor by CPU51 of a control section 50, he is trying to emit warning of the purport which the defect substrate generated. As a result of judging by CPU51 of a control section 50, when generating of a defect substrate specifically becomes clear, an alarm lamp 63 is made to turn on.

[0062] When doing in this way and it judges that Substrate W is poor, and an alarm lamp 63 lights up, the operator of equipment can know generating of a defect substrate promptly.

[0063] Moreover, he is trying to display the judgment result about the substrate W which judged by CPU51 of a control section 50 on a display 62. As mentioned above, the judgment result about the substrate W which judged by CPU51 is memorized by the magnetic disk 55 as a table like drawing 8. And the judgment result shown in drawing 8 is displayed on a display 62.

[0064] If it does in this way, an operator can grasp the quality judging result about each substrate W from a display 62. For example, when an alarm lamp 63 lights up, an operator can recognize generating of a defect substrate and can know whether which substrate W is faulty by checking a display 62.

[0065] As mentioned above, although the gestalt of operation of this invention was explained, this invention is not limited to the above-mentioned example. For example, in the above-mentioned operation gestalt, although CPU51 of the control section 50 of a substrate processor is made to perform the quality judging with faulty Substrate W, the host computer connected to

the substrate processor may be made to perform a quality judging. Drawing 9 is drawing showing the configuration of the substrate processing system concerning this invention which connected the substrate processor and the host computer.

[0066] Two or more substrate processors 1 are connected to the host computer 100 through the LAN circuit (Local Area Network) 101. Each substrate processor 1 very thing is completely the same as what was explained in the above-mentioned operation gestalt. The host computer 100 is equipped with CPU151 which is the body section and performs data processing, ROM152 which is read-only memory, RAM153 which is the memory which can be written, the magnetic disk 155 which memorizes the software for control, data, etc., and the host computer formed in the exterior of a substrate processor and the communications department 156 which performs a communication link. CPU151, and a magnetic disk 155 and communications department 156 grade are electrically connected through the bus line 159. And the communications department 156 of a host computer 100 and the communications department 56 of each substrate processor 1 are mutually connected by the LAN circuit 101.

[0067] In the system of drawing 9, the inspection data of a result with which the inspection unit 10 or the inspection unit 20 measured Substrate W are transmitted to a host computer 100 via the LAN circuit 101. CPU151 of the host computer 100 which acquired inspection data performs the quality judging with faulty Substrate W based on these inspection data. While specifically performing predetermined data processing to inspection data according to the predetermined processing program stored in the magnetic disk 155, it judges whether as compared with the reference data beforehand memorized by the magnetic disk 155, the line breadth of the pattern of Substrate W is settled in tolerance in the result of an operation. Consequently, if settled in tolerance, the substrate W is judged to be "good", and if it is not settled, it will be judged to be a "defect." That is, a host computer 100 performs the role which the control section 50 had played in the above-mentioned operation gestalt.

[0068] Even if such, if CPU151 of the host computer 100 formed in another object is made to perform a quality judging, with an inspection unit, complicated data processing in an inspection unit will become unnecessary. Since the inspection data of the huge amount obtained from each inspection unit will be processed centrally by CPU151 of a host computer 100 and a quality judging will be performed especially when preparing two or more inspection units in a substrate processor and installing two or more still such substrate processors, the checking feature in each inspection unit becomes unnecessary, and the patient throughput as the whole system will improve remarkably.

[0069] Moreover, in the above-mentioned operation gestalt, although he was trying to arrange two inspection units (the inspection unit 10 and inspection unit 20) inside Indexer ID, it may not be limited to this, and the number of inspection units may be one and they may be two or more. Moreover, it is not limited to the interior of Indexer ID, and the arrangement locations of an inspection unit may also be the unit arrangement section MP and the interior of Interface IFB, and you may make it attach them to the exterior of a substrate processor. And what is necessary is just to let each inspection unit be the inspection unit which conducts at least one or more kinds of inspection of the thickness measurement which measures the thickness of a resist, the line breadth measurement which measures the line breadth of a pattern, the superposition measurement which measures the superposition of a pattern, and the macroscopic defect inspection.

[0070] Moreover, in the above-mentioned operation gestalt, although considered as the so-called single arm which equips the transfer robot TF of Indexer ID with one transfer arm 75 (refer to drawing 5), it is good also as the so-called gestalt of a double arm equipped with two transfer arms. If Indexer ID is equipped with an inspection unit, since the transfer robot's TF access frequency will naturally increase more than before, the conveyance effectiveness of direction used as the transfer robot TF having two transfer arms of Substrate W improves, and the throughput of a substrate processor improves.

[0071] Moreover, in the above-mentioned operation gestalt, although the substrate processor was used as the equipment which performs resist spreading processing and a development to a substrate and the function of an inspection unit was made into the gestalt which conducts

inspection relevant to the so-called photolithography, the technique concerning this invention is not limited to this. For example, you may make it adopt the thing equipped with the checking feature which measures an amine or ammonia concentration as an inspection unit. Moreover, you may make it arrange the inspection unit which performs particle inspection to the substrate processors (the so-called spin scrubber etc.) from which the particle adhering to a substrate etc. is removed. Moreover, you may make it arrange the inspection unit which inspects the baking condition of the interlayer insulation film to the equipment which applies SOD (Spin-on-Dielectronics) to a substrate, and forms an interlayer insulation film. Furthermore, the substrate processed with other substrate processors is carried in, and after conducting the inspection, you may make it arrange an inspection unit to a substrate processor which acts to processing conditions as the feedforward of the inspection result. The quality judging with the substrate W an inspection unit measures Substrate W, and it is only obtaining inspection data, and faulty even if it is which case If an inspection unit is a gestalt CPU51 of the control section 50 prepared in another object or CPU151 of a host computer 100 is made to perform Since a huge quantity of inspection data will be processed centrally by CPU51 of a control section 50, or CPU151 of a host computer 100 and a quality judging will be performed, the checking feature in each inspection unit unit becomes unnecessary, and the patient throughput as the whole improves remarkably.

[0072]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, according to invention of claim 1, with the Banking Inspection Department, it is prepared in another object, the inspection data of a result with which the Banking Inspection Department measured the substrate are acquired, since it has the judgment section which performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data, inspection data will be processed centrally in the judgment section, a quality judging will be performed, and a substrate can be inspected efficiently.

[0073] Moreover, since it has the installation section which lays the carrier which contains the defect substrate the judgment section judged that is poor, and a conveyance means to store a defect substrate in a carrier according to invention of claim 2, classification with a normal substrate and a defect substrate can be performed automatically, and a throughput can be made high.

[0074] Moreover, since it has the storage section which memorizes the judgment result about the substrate which judged by the judgment section according to invention of claim 3, a quality judging result can be grasped only by referring to the storage section.

[0075] Moreover, since according to invention of claim 4 it has the warning generating means which emits warning of the purport which the defect substrate generated when the judgment section judges that a substrate is poor, the operator of equipment can know generating of a defect substrate promptly.

[0076] Moreover, since it has a display means to display the judgment result about the substrate which judged by the judgment section according to invention of claim 5, the operator of equipment can grasp the quality judging result about a substrate from a display.

[0077] Moreover, according to invention of claim 6, the inspection data of a result with which the Banking Inspection Department of a substrate processor inspected the substrate are acquired, since a host computer is equipped with the judgment section which performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data, inspection data will be processed centrally in the judgment section of a host computer, a quality judging will be performed, and a substrate can be inspected efficiently.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL FIELD

[Field of the Invention] This invention relates to the substrate processor incorporating the Banking Inspection Department which conducts predetermined inspection, for example, the thickness measurement of a resist etc., to a semi-conductor substrate, the glass substrate for liquid crystal displays, the glass substrate for photo masks, the substrate for optical disks (a "substrate" is only called hereafter), etc.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

PRIOR ART

[Description of the Prior Art] As everyone knows, products, such as a semi-conductor and a liquid crystal display, are manufactured by performing a series of processings of washing, resist spreading, exposure, development, etching, formation of an interlayer insulation film, heat treatment, dicing, etc. of many to the above-mentioned substrate. It is important to conduct various inspection of a substrate and to perform quality assurance after the process whose various above-mentioned processings settled, because of quality maintenance, such as this semi-conductor product.

[0003] For example, in the substrate processor (the so-called coater & developer) which performs resist spreading processing and a development, it is made to inspect line breadth measurement of the pattern on a substrate etc. in the final process of a development conventionally. The substrate which serves as a subject of examination at this time is once taken out from a substrate processor, and inspection will be presented after being carried in to the test equipment of the dedication prepared in another location. And the inspection result is fed back to a substrate processor, and adjustment of various processing conditions is performed.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

EFFECT OF THE INVENTION

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, according to invention of claim 1, with the Banking Inspection Department, it is prepared in another object, the inspection data of a result with which the Banking Inspection Department measured the substrate are acquired, since it has the judgment section which performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data, inspection data will be processed centrally in the judgment section, a quality judging will be performed, and a substrate can be inspected efficiently.

[0073] Moreover, since it has the installation section which lays the carrier which contains the defect substrate the judgment section judged that is poor, and a conveyance means to store a defect substrate in a carrier according to invention of claim 2, classification with a normal substrate and a defect substrate can be performed automatically, and a throughput can be made high.

[0074] Moreover, since it has the storage section which memorizes the judgment result about the substrate which judged by the judgment section according to invention of claim 3, a quality judging result can be grasped only by referring to the storage section.

[0075] Moreover, since according to invention of claim 4 it has the warning generating means which emits warning of the purport which the defect substrate generated when the judgment section judges that a substrate is poor, the operator of equipment can know generating of a defect substrate promptly.

[0076] Moreover, since it has a display means to display the judgment result about the substrate which judged by the judgment section according to invention of claim 5, the operator of equipment can grasp the quality judging result about a substrate from a display.

[0077] Moreover, according to invention of claim 6, the inspection data of a result with which the Banking Inspection Department of a substrate processor inspected the substrate are acquired, since a host computer is equipped with the judgment section which performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data, inspection data will be processed centrally in the judgment section of a host computer, a quality judging will be performed, and a substrate can be inspected efficiently.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and NCIP1 are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

TECHNICAL PROBLEM

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the former, since a substrate processor and test equipment were prepared independently, even test equipment had to carry the substrate used as a subject of examination, and the futility of time amount and an effort had arisen. Moreover, processing of the considerable number of a substrate paid out to equipment after the substrate concerned by the time the inspection result about a certain substrate became clear, since a certain amount of time amount was taken for an inspection result to become clear while the carrying-in time amount to test equipment was required was completed. For this reason, when nonconformity was in an inspection result, it will be necessary to perform reprocessing about the substrate of a considerable number, and processing effectiveness was to fall.

[0005] Moreover, since a substrate processor and test equipment were prepared independently, a substrate was not able to be inspected when it was not before the processing in a substrate processor, or after processing.

[0006] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and aims at offering the substrate processor and substrate processing system which can inspect a substrate efficiently.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

MEANS

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in the substrate processor with which invention of claim 1 equipped the substrate with the processing section which performs predetermined processing, the Banking Inspection Department which conducts predetermined inspection to a substrate, and said Banking Inspection Department were established in another object, and the inspection data of a result with which said Banking Inspection Department measured the substrate acquired, and it has the judgment section which performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data.

[0008] Moreover, invention of claim 2 is further equipped with the installation section which lays the carrier which contains the defect substrate said judgment section judged that is poor, and a conveyance means to store a defect substrate in said carrier, in the substrate processor concerning invention of claim 1.

[0009] Moreover, invention of claim 3 is further equipped with the storage section which memorizes the judgment result about the substrate which judged by said judgment section in the substrate processor concerning invention of claim 1 or claim 2.

[0010] Moreover, in the substrate processor concerning one invention of claim 1 to claims 3, invention of claim 4 is further equipped with the warning generating means which emits warning of the purport which the defect substrate generated, when said judgment section judges that a substrate is poor.

[0011] Moreover, invention of claim 5 is further equipped with a display means to display the judgment result about the substrate which judged by said judgment section, in the substrate processor concerning one invention of claim 1 to claims 4.

[0012] Moreover, invention of claim 6 acquired the inspection data of a result with which said Banking Inspection Department inspected the substrate, and equips said host computer with the judgment section which performs the quality judging with this faulty substrate based on the inspection data in the substrate processing system which connected to the substrate the substrate processor equipped with the processing section which performs predetermined processing, and the host computer while it equips a substrate processor with the Banking Inspection Department which conducts predetermined inspection to a substrate.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail, referring to a drawing.

[0014] Drawing 1 is the perspective view showing the outline of the whole substrate processor concerning this invention. Moreover, drawing 2 is the top view showing the outline configuration of this substrate processor. In addition, the XYZ rectangular coordinate system which makes Z shaft orientations the direction of a vertical if needed in order to clarify those direction relation in each drawing of drawing 1 and henceforth, and makes XY flat surface the level surface is attached.

[0015] This substrate processor is a substrate processor (the so-called coater & developer) which performs resist spreading processing and a development to Substrate W, is divided roughly and constituted by Indexer ID, and the unit arrangement section MP and Interface IFB. It receives the substrate [finishing / processing] W from the unit arrangement section MP, and

contains it on Carrier C while Indexer ID lays the carrier C which can contain two or more substrates W, picks out the unsettled substrate W from this carrier C and passes it to the unit arrangement section MP. Moreover, while the inspection unit 10 and the inspection unit 20 are formed in Indexer ID, the display 62 is installed in the external wall surface of Indexer ID. In addition, about the detail of Indexer ID, it mentions later further.

[0016] Two or more arrangement of the processing unit which performs predetermined processing to a substrate is carried out at the unit arrangement section MP. That is, two spreading processing units SC are arranged at the front-face side (-Y side) of the unit arrangement section MP. The spreading processing unit SC is the so-called spin coater which performs uniform resist spreading by dropping a photoresist at the substrate principal plane, rotating Substrate W.

[0017] Moreover, it is the tooth-back side (+Y side) of the unit arrangement section MP, and two development units SD are arranged in the same height location as the spreading processing unit SC. The development unit SD is the so-called spin developer who performs a development by supplying a developer on the substrate W after exposure. Opposite arrangement of the spreading processing unit SC and the development unit SD is carried out across the conveyance way 4.

[0018] In each upper part of two spreading processing units SC and two development units SD, the heat treatment unit group 5 is arranged on both sides of the fan filter unit which omits a graphic display (graphic display for convenience drawing 2 the heat treatment unit group 5 abbreviation). While cooling the so-called hot plate and so-called Substrate W which heat Substrate W and carry out temperature up even to predetermined temperature and lowering the temperature even to predetermined temperature, the so-called cool plate which maintains this substrate W to the predetermined temperature concerned is built into the heat treatment unit group 5. In addition, the BEKU unit after exposure which performs BEKU processing of the adhesion consolidation unit which performs adhesion consolidation processing to the substrate before resist spreading processing, and the substrate after exposure is contained in a hot plate. On these descriptions, a hot plate and a cool plate are named generically, it considers as a heat treatment unit, the spreading processing unit SC, the development unit SD, and a heat treatment unit are named generically, and it considers as a processing unit (processing section).

[0019] The carrier robot TR is stationed on the conveyance way 4 across which it faced between the spreading processing unit SC and the development unit SD. The carrier robot TR has two conveyance arms, and can make the same device as the transfer robot TF which mentions later perform attitude migration that you make it go up and down the conveyance arm along the direction of a vertical, making it rotate in the level surface, and in the level surface. Thereby, a carrier robot TR can do circulation conveyance of the substrate W according to predetermined procedure between each processing unit arranged at the unit arrangement section MP.

[0020] Interface IFB has the function which receives the substrate W after exposure from this aligner, and is returned to the unit arrangement section MP while it receives the substrate [finishing / resist spreading processing] W from the unit arrangement section MP and passes it to the aligner outside drawing (stepper). In order to realize this function, the delivery robot (graphic display abbreviation) for delivering Substrate W to Interface IFB is stationed. Moreover, in order to cancel the difference of the processing time in the unit arrangement section MP, and the processing time in an aligner for Interface IFB, the buffer section which contains Substrate W temporarily is also prepared.

[0021] Next, the detail of Indexer ID is explained. Drawing 3 is the front view showing the important section configuration of Indexer ID, and drawing 4 is the side elevation of Indexer ID. Indexer ID is mainly the installation stage 30 (installation section) and the transfer robot TF.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the outline of the whole substrate processor concerning this invention.

[Drawing 2] It is the top view showing the outline configuration of the substrate processor of drawing 1 .

[Drawing 3] It is the front view showing the important section configuration of an indexer.

[Drawing 4] It is the side elevation of the indexer of drawing 2 .

[Drawing 5] It is a transfer robot's appearance perspective view.

[Drawing 6] It is drawing explaining an inspection unit and its Banking Inspection Department plane region.

[Drawing 7] It is a functional block diagram for explaining the controlling mechanism of the substrate processor of drawing 1 .

[Drawing 8] It is drawing showing the judgment result memorized by the magnetic disk.

[Drawing 9] It is drawing showing the configuration of the substrate processing system concerning this invention which connected the substrate processor and the host computer.

[Description of Notations]

1 Substrate Processor

10 20 Inspection unit

30 Installation Stage

51,151 CPU

55,155 Magnetic disk

62 Display

63 Alarm Lamp

100 Host Computer

C Carrier

ID Indexer

MP Unit arrangement section

SC Spreading processing unit

SD Development unit

TF Transfer robot

TR Carrier robot

W Substrate

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

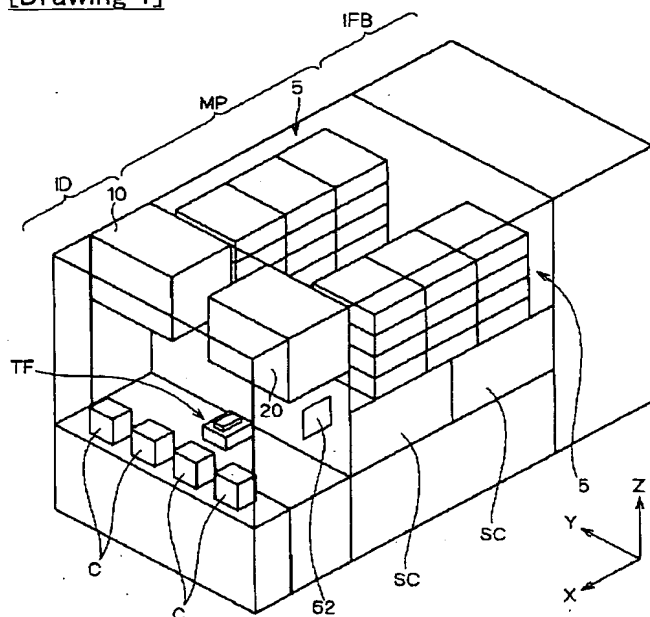
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

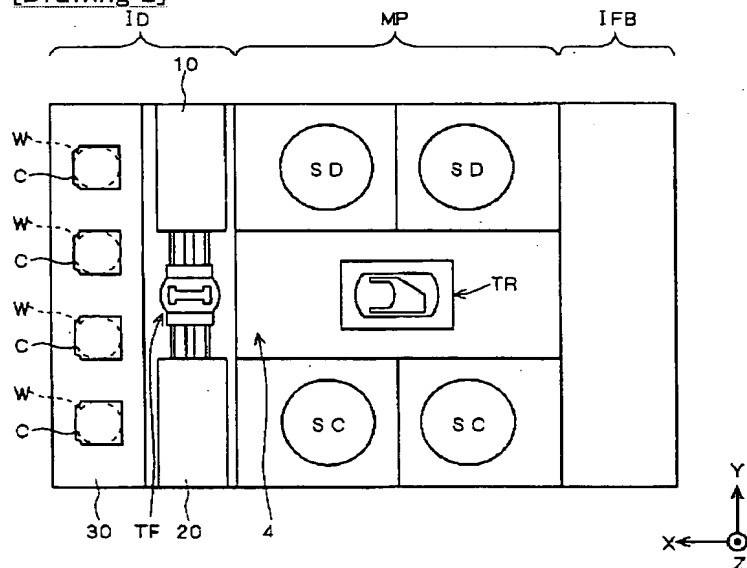
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

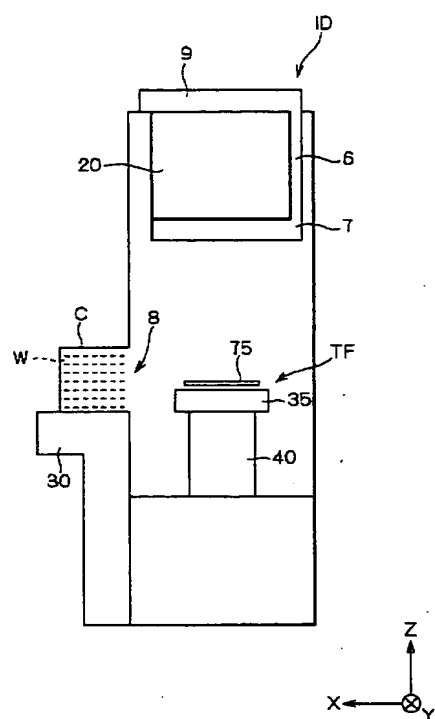
[Drawing 1]



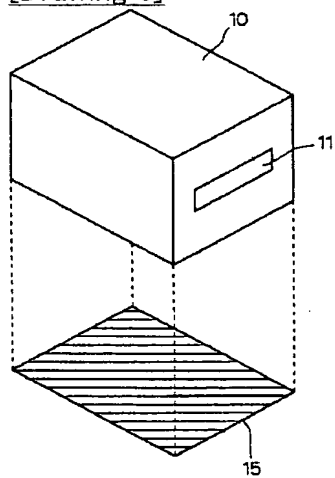
[Drawing 2]



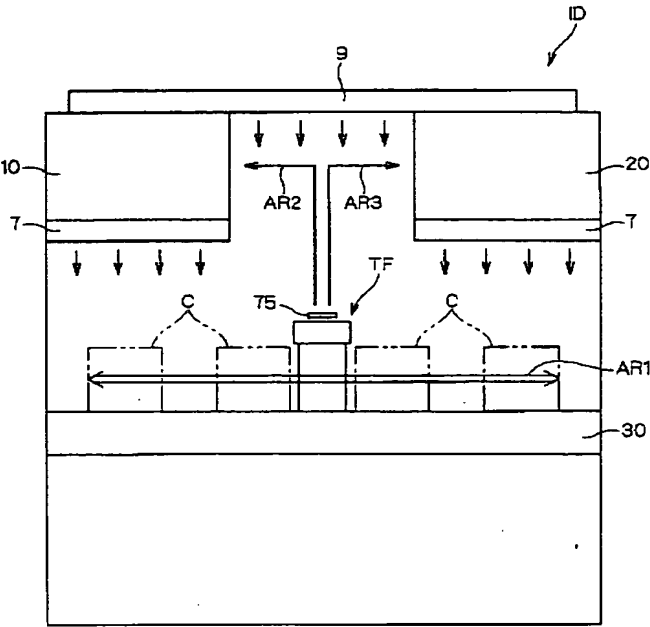
[Drawing 4]



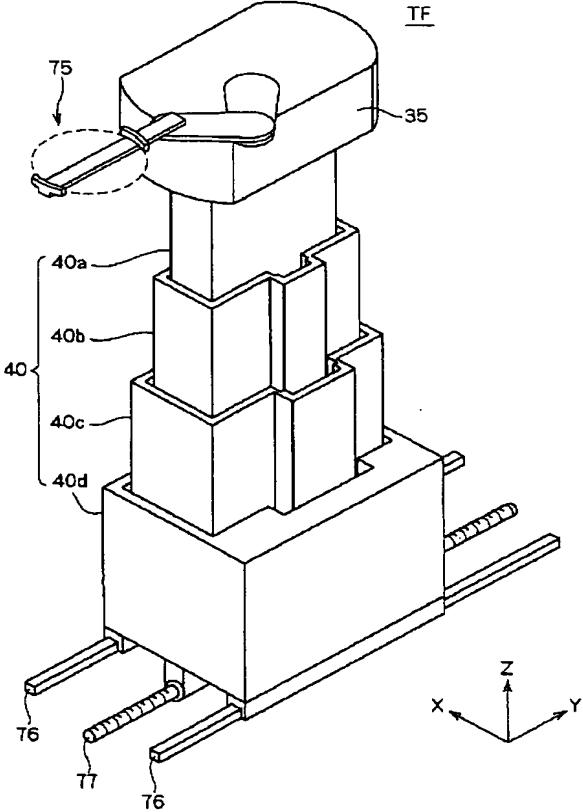
[Drawing 6]



[Drawing 3]



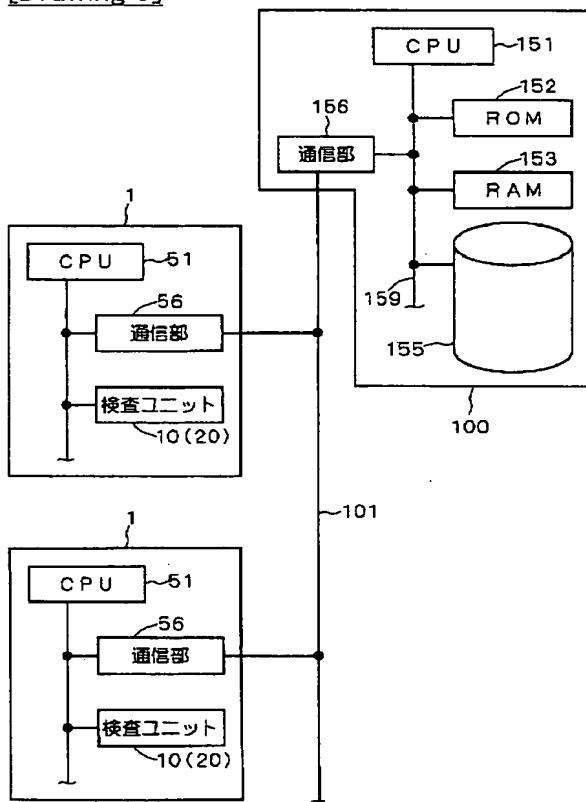
[Drawing 5]



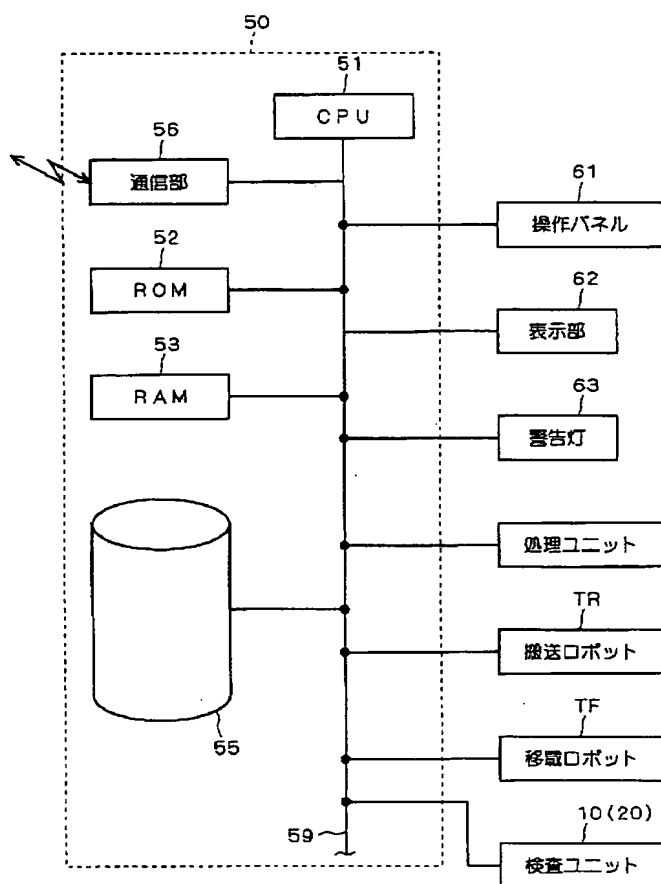
[Drawing 8]

ウェハID	ロット番号	判定結果
1011	A1	良
1012	A1	否
1013	A1	良
⋮	⋮	⋮
2111	B1	良
⋮	⋮	⋮

[Drawing 9]



[Drawing 7]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-37043

(P2003-37043A)

(43)公開日 平成15年2月7日(2003.2.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
H 0 1 L 21/027		B 0 5 C 11/00	2 G 0 5 1
B 0 5 C 11/00		G 0 1 N 21/956	A 2 H 0 9 6
G 0 1 N 21/956		H 0 1 L 21/66	Z 4 F 0 4 2
H 0 1 L 21/66		G 0 3 F 7/26	5 0 1 4 M 1 0 6
// G 0 3 F 7/26	5 0 1	7/30	5 0 1 5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-222722(P2001-222722)

(22)出願日 平成13年7月24日(2001.7.24)

(71)出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72)発明者 志賀 正佳

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神

北町1番地の1 大日本スクリーン製造株

式会社内

(74)代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

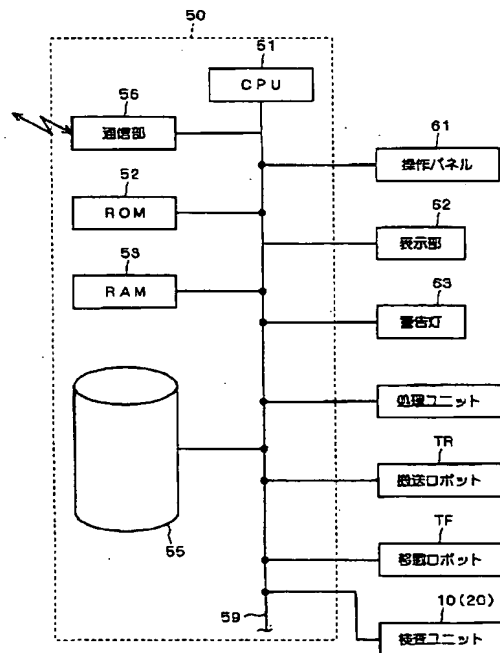
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置および基板処理システム

(57)【要約】

【課題】 効率良く基板の検査を行うことができる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 基板処理装置内には検査ユニット20が設けられている。検査ユニット20は基板Wに対して光学的な測定を行って、その結果としての検査データを得る。検査ユニット20が基板Wの測定を行った結果の検査データは制御部50に送信される。検査データを取得した制御部50のCPU51は、該検査データに基づいて基板Wが不良であるか否かの良否判定を行う。基板処理装置に複数の検査ユニットを設けるような場合は、各検査ユニットから得られた検査データを制御部50のCPU51で集中処理して良否判定を行うこととなるため、各検査ユニット単位での検査機能が不要となり、基板処理装置全体としての検査効率が著しく向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に所定の処理を行う処理部を備えた基板処理装置であって、
基板に対して所定の検査を行う検査部と、
前記検査部とは別体に設けられ、前記検査部が基板の測定を行った結果の検査データを取得し、その検査データに基づいて該基板が不良であるか否かの良否判定を行う判定部と、を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 請求項1記載の基板処理装置において、
前記判定部が不良であると判定した不良基板を収納するキャリアを載置する載置部と、
前記キャリアに不良基板を格納する搬送手段と、をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の基板処理装置において、
前記判定部により判定を行った基板についての判定結果を記憶する記憶部をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項4】 請求項1から請求項3のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記判定部により基板が不良であると判定されたときに、不良基板が発生した旨の警告を発する警告発生手段をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項5】 請求項1から請求項4のいずれかに記載の基板処理装置において、
前記判定部により判定を行った基板についての判定結果を表示する表示手段をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項6】 基板に所定の処理を行う処理部を備えた基板処理装置とホストコンピュータとを接続した基板処理システムであって、
基板に対して所定の検査を行う検査部を基板処理装置に備えるとともに、
前記検査部が基板の検査を行った結果の検査データを取得し、その検査データに基づいて該基板が不良であるか否かの良否判定を行う判定部を前記ホストコンピュータに備えることを特徴とする基板処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板、フォトリソ用ガラス基板、光ディスク用基板等（以下、単に「基板」と称する）に対して所定の検査、例えばレジストの膜厚測定等を行う検査部を組み込んだ基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のように、半導体や液晶ディスプレイなどの製品は、上記基板に対して洗浄、レジスト塗布、露光、現像、エッチング、層間絶縁膜の形成、熱処理、ダイシングなどの一連の諸処理を施すことにより製造されている。かかる半導体製品等の品質維持のため、

上記各種処理のまとまったプロセスの後に、基板の各種検査を行って品質確認を行うことが重要である。

【0003】例えば、レジスト塗布処理および現像処理を行う基板処理装置（いわゆるコータ&デベロッパ）においては、従来より現像処理の最終工程にて基板上的のパターンの線幅測定等の検査を行うようにしていた。このときに、検査対象となる基板は一旦基板処理装置から搬出され、別位置に設けられた専用の検査装置に搬入されてから検査に供されることとなる。そして、その検査結果が基板処理装置にフィードバックされ、各種処理条件の調整が行われるのである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来においては、基板処理装置と検査装置とが別に設けられていたために、検査対象となる基板を検査装置まで運搬しなければならず、時間および労力の無駄が生じていた。また、検査装置への搬入時間が必要であるとともに検査結果が判明するまでにもある程度の時間を要していたため、ある基板についての検査結果が判明するまでに、当該基板よりも後に装置に払い出された基板の相当数の処理が終了していた。このため、検査結果に不具合があった場合には、相当数の基板について再処理を行う必要が生じ、処理効率が低下することとなっていた。

【0005】また、基板処理装置と検査装置とが別に設けられていたために、基板処理装置における処理前または処理後でなければ、基板の検査を行うことができなかった。

【0006】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、効率良く基板の検査を行うことができる基板処理装置および基板処理システムを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明は、基板に所定の処理を行う処理部を備えた基板処理装置において、基板に対して所定の検査を行う検査部と、前記検査部とは別体に設けられ、前記検査部が基板の測定を行った結果の検査データを取得し、その検査データに基づいて該基板が不良であるか否かの良否判定を行う判定部と、を備えている。

【0008】また、請求項2の発明は、請求項1の発明に係る基板処理装置において、前記判定部が不良であると判定した不良基板を収納するキャリアを載置する載置部と、前記キャリアに不良基板を格納する搬送手段と、をさらに備えている。

【0009】また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明に係る基板処理装置において、前記判定部により判定を行った基板についての判定結果を記憶する記憶部をさらに備えている。

【0010】また、請求項4の発明は、請求項1から請求項3のいずれかの発明に係る基板処理装置において、

前記判定部により基板が不良であると判定されたときに、不良基板が発生した旨の警告を発する警告発生手段をさらに備えている。

【0011】また、請求項5の発明は、請求項1から請求項4のいずれかの発明に係る基板処理装置において、前記判定部により判定を行った基板についての判定結果を表示する表示手段をさらに備えている。

【0012】また、請求項6の発明は、基板に所定の処理を行う処理部を備えた基板処理装置とホストコンピュータとを接続した基板処理システムにおいて、基板に対して所定の検査を行う検査部を基板処理装置に備えるととも、前記検査部が基板の検査を行った結果の検査データを取得し、その検査データに基づいて該基板が不良であるか否かの良否判定を行う判定部を前記ホストコンピュータに備えている。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0014】図1は、本発明に係る基板処理装置全体の概略を示す斜視図である。また、図2は、この基板処理装置の概略構成を示す平面図である。なお、図1および以降の各図にはそれらの方向関係を明確にするために必要に応じてZ軸方向を鉛直方向とし、XY平面を水平面とするXYZ直交座標系を付している。

【0015】この基板処理装置は、基板Wにレジスト塗布処理および現像処理を行う基板処理装置（いわゆるコータ&デベロッパ）であり、大別してインデクサIDとユニット配置部MPとインターフェイスIFBとにより構成されている。インデクサIDは、複数の基板Wを収納可能なキャリアCを載置して該キャリアCから未処理の基板Wを取り出してユニット配置部MPに渡すとともに、ユニット配置部MPから処理済の基板Wを受け取ってキャリアCに収納する。また、インデクサIDには検査ユニット10および検査ユニット20が設けられるとともに、インデクサIDの外壁面には表示部62が設置されている。なお、インデクサIDの詳細についてはさらに後述する。

【0016】ユニット配置部MPには、基板に所定の処理を行う処理ユニットが複数配置されている。すなわち、ユニット配置部MPの前面側（-Y側）には2つの塗布処理ユニットSCが配置されている。塗布処理ユニットSCは、基板Wを回転させつつその基板主面にフォトリソを滴下することによって均一なレジスト塗布を行う、いわゆるスピンドコータである。

【0017】また、ユニット配置部MPの背面側（+Y側）であって、塗布処理ユニットSCと同じ高さ位置には2つの現像処理ユニットSDが配置されている。現像処理ユニットSDは、露光後の基板W上に現像液を供給することによって現像処理を行う、いわゆるスピンドベロッパである。塗布処理ユニットSCと現像処理ユニ

ットSDとは搬送路4を挟んで対向配置されている。

【0018】2つの塗布処理ユニットSCおよび2つの現像処理ユニットSDのそれぞれの上方には、図示を省略するファンフィルタユニットを挟んで熱処理ユニット群5が配置されている（図示の便宜上、図2では熱処理ユニット群5を省略）。熱処理ユニット群5には、基板Wを加熱して所定の温度にまで昇温するいわゆるホットプレートおよび基板Wを冷却して所定の温度にまで降温するとともに該基板Wを当該所定の温度に維持するいわゆるクールプレートが組み込まれている。なお、ホットプレートには、レジスト塗布処理前の基板に密着強化処理を行う密着強化ユニットや露光後の基板のベーク処理を行う露光後ベークユニットが含まれる。本明細書では、ホットプレートおよびクールプレートを総称して熱処理ユニットとし、塗布処理ユニットSC、現像処理ユニットSDおよび熱処理ユニットを総称して処理ユニット（処理部）とする。

【0019】塗布処理ユニットSCと現像処理ユニットSDとの間に挟まれた搬送路4には搬送ロボットTRが配置されている。搬送ロボットTRは、2つの搬送アームを備えており、後述する移載ロボットTFと同様の機構により、その搬送アームを鉛直方向に沿って昇降させることと、水平面で回転させることと、水平面内にて進退移動を行わせることができる。これにより、搬送ロボットTRはユニット配置部MPに配置された各処理ユニットの間で基板Wを所定の処理手順にしたがって循環搬送することができる。

【0020】インターフェイスIFBは、レジスト塗布処理済の基板Wをユニット配置部MPから受け取って図外の露光装置（ステッパ）に渡すとともに、露光後の基板Wを該露光装置から受け取ってユニット配置部MPに戻す機能を有する。この機能を実現するためにインターフェイスIFBには基板Wの受け渡しを行うための受け渡しロボット（図示省略）が配置されている。また、インターフェイスIFBにはユニット配置部MPでの処理時間と露光装置での処理時間との差を解消するために基板Wを一時収納するバッファ部も設けられている。

【0021】次に、インデクサIDの詳細について説明する。図3はインデクサIDの要部構成を示す正面図であり、図4はインデクサIDの側面図である。インデクサIDは、主として載置ステージ30（載置部）、移載ロボットTF（搬送手段）および検査ユニット10、20を備えている。

【0022】載置ステージ30には、4つのキャリアCを水平方向（Y軸方向）に沿って配列して載置することができる。それぞれのキャリアCには、多段の収納溝が刻設されており、それぞれの溝には1枚の基板Wを水平姿勢にて（主面を水平面に沿わせて）収容することができる。従って、各キャリアCには、複数の基板W（例えば25枚）を水平姿勢かつ多段に所定の間隔を隔てて積

層した状態にて収納することができる。なお、本実施形態のキャリアCの形態としては、基板Wを密閉空間に収納するFOUP(front opening unified pod)を採用しているが、これに限定されるものではなく、SMIF(Standard Mechanical Inter Face)ポッドや収納基板Wを外気に曝すOC(open cassette)であっても良い。

【0023】各キャリアCの正面側(図中(-X)側)には蓋が設けられており、当該蓋は基板Wの出し入れを行えるように着脱可能とされている。キャリアCの蓋の着脱は、図示を省略するポッドオープナーによって行われる。キャリアCから蓋を取り外すことにより、図4に示すように、開口部8が形成される。キャリアCに対する基板Wの搬入搬出はこの開口部8を介して行われる。なお、キャリアCの載置ステージ30への載置および載置ステージ30からの搬出は、通常AGV(Automatic Guided Vehicle)やOHT(over-head hoist transport)等によって自動的に行うようにしている。

【0024】図5は、移載ロボットTFの外観斜視図である。移載ロボットTFは、伸縮体40の上部に移載アーム75を備えたアームステージ35を設けるとともに、伸縮体40によってテレスコピック型の多段入れ子構造を実現している。

【0025】伸縮体40は、上から順に4つの分割体40a、40b、40c、40dによって構成されている。分割体40aは分割体40bに収容可能であり、分割体40bは分割体40cに収容可能であり、分割体40cは分割体40dに収容可能である。そして、分割体40a~40dを順次に収納していくことによって伸縮体40は収縮し、逆に分割体40a~40dを順次に引き出していくことによって伸縮体40は伸張する。すなわち、伸縮体40の収縮時においては、分割体40aが分割体40bに収容され、分割体40bが分割体40cに収容され、分割体40cが分割体40dに収容される。一方、伸縮体40の伸張時においては、分割体40aが分割体40bから引き出され、分割体40bが分割体40cから引き出され、分割体40cが分割体40dから引き出される。

【0026】伸縮体40の伸縮動作は、その内部に設けられた伸縮昇降機構によって実現される。伸縮昇降機構としては、例えば、ベルトとローラとを複数組み合わせたものをモータによって駆動する機構を採用することができる。移載ロボットTFは、このような伸縮昇降機構によって移載アーム75の鉛直方向(Z軸方向)に沿った昇降動作を行うことができる。

【0027】また、図5に示すように、移載ロボットTFの搬送アーム75は、雄ねじ77、ガイドレール76等からなるY軸方向の駆動機構であるY駆動機構によってY軸方向に沿って移動することが可能となっている。すなわち、図外の電動モータによって雄ねじ77を回転させることにより、雄ねじ77に螺合する分割体40d

をY軸方向に沿ってスライド移動させることができるのである。

【0028】さらに、移載ロボットTFは、移載アーム75の水平進退移動および回転動作を行うこともできる。具体的には、分割体40aの上部にアームステージ35が設けられており、そのアームステージ35によって移載アーム75の水平進退移動および回転動作を行う。すなわち、アームステージ35が移載アーム75のアームセグメントを屈伸させることにより移載アーム75が水平進退移動を行い、アームステージ35自体が伸縮体40に対して回転動作を行うことにより移載アーム75が回転動作を行う。

【0029】従って、移載ロボットTFは、移載アーム75を高さ方向に昇降動作させること、Y軸方向に沿って水平移動させること、回転動作させることおよび水平方向に進退移動させることができる。つまり、移載ロボットTFは、移載アーム75を3次元的に移動させることができるのである。

【0030】移載ロボットTFの第1の役割は、キャリアCから未処理の基板Wを取り出してユニット配置部MPの搬送ロボットTRに渡すことと、処理済の基板Wをユニット配置部MPの搬送ロボットから受け取ってキャリアCに収容することである。なお、移載ロボットTFと上記搬送ロボットTRとの間の基板の受け渡しは、キャリアCの高さ位置とほぼ同じ高さ位置にて行われる。従って、移載ロボットTFがキャリアCおよびユニット配置部MPに対して基板Wの受け渡しを行うときに移動する移動経路は、図3中矢印AR1にて示すように、4つのキャリアCの配列方向と平行であって、かつキャリアCの高さ位置とほぼ同じ高さ位置の直線経路となる。

【0031】また、本実施形態の移載ロボットTFの第2の役割は、ユニット配置部MPにおける所定の処理工程が終了した基板Wを搬送ロボットTRから受け取って検査ユニット10または検査ユニット20に搬入するとともに、検査後の基板Wを検査ユニット10または検査ユニット20から搬出してキャリアCに収容またはユニット配置部MPの搬送ロボットTRに渡すことである。さらに、移載ロボットTFの第3の役割は、不良であると判定された基板Wを検査ユニット10または検査ユニット20から取り出して特定の不良基板回収キャリアに格納することである。

【0032】ここで、本実施形態の検査ユニット10はマクロ欠陥検査を行う検査ユニット(マクロ欠陥検査ユニット)である。「マクロ欠陥検査」は、基板W上に現出した比較的大きな欠陥、例えばパーティクルの付着の有無を判定する検査である。一方、検査ユニット20は、レジストの膜厚測定、パターン線の幅測定およびパターンの重ね合わせ測定を行う検査ユニットである。すなわち、検査ユニット20は、1つの検査ユニットで3種類の検査を行うことができるのである。「レジストの

膜厚測定」は、基板W上に塗布されたレジストの膜厚を測定する検査である。「パターンの線幅測定」は、露光および現像処理によって基板W上に形成されたパターンの線幅を測定する検査である。「パターンの重ね合わせ測定」は、露光および現像処理によって基板W上に形成されたパターンのずれを測定する検査である。

【0033】検査ユニット10および検査ユニット20はいずれもインデксаIDの内部に配置されている。より正確には、検査ユニット10、20を水平面に平行投影した検査部平面領域が、インデксаIDを水平面に平行投影したインデкса平面領域に包含されるように、検査ユニット10および検査ユニット20は配置されている。これについて図6を参照しつつ説明する。

【0034】図6は、検査ユニット10およびその検査部平面領域について説明する図である。検査ユニット10の外観は直方体形状の筐体であって、これを水平面に平行投影（投影線が互いに平行となるような投影）すると該水平面には検査ユニット10の検査部平面領域15が描き表されることとなる。同様に、インデксаIDを水平面に平行投影すると該水平面にはインデксаIDのインデкса平面領域が描き表されるのである。本実施形態では、検査部平面領域15がインデкса平面領域に包含されるように、検査ユニット10をインデксаIDに配置しており、検査ユニット20についても同様である。さらに敷衍すると、上方から見たときに（-Z）向きに見たときに）、インデксаIDの中に検査ユニット10および検査ユニット20が完全に包含される関係となるのである。

【0035】また、検査ユニット10および検査ユニット20は、移載ロボットTFがキャリアCおよびユニット配置部MPに対して基板Wの受け渡しを行うときに移動する移動経路（図3中矢印AR1）と干渉しない位置に設けられている。すなわち、該移動経路はキャリアCの配列の高さ位置とはほぼ同じ高さ位置に形成されるものであり、検査ユニット10および検査ユニット20は、4つのキャリアCの配列よりも高い位置、より具体的にはインデксаID内部の上側の両隅に設けられている。

【0036】また、インデксаIDの上部にはファンフィルタユニット9が設けられている。ファンフィルタユニット9は、送風ファンおよびウルパフィルタを内蔵しており、クリーンルーム内の空気を取り込んでインデксаID内に洗浄空気のダウンフローを形成するものである。但し、本実施形態ではインデксаID内部の上側両隅にそれぞれ検査ユニット10および検査ユニット20が設けられている。このため、インデксаIDの上部からそのまま洗浄空気のダウンフローを供給したとしても検査ユニット10および検査ユニット20の下方ではダウンフローが形成されないこととなる。そこで、本実施形態では、検査ユニット10および検査ユニット20のそれぞれの下側に洗浄空気吹き出し部7を設け、洗浄空

気吹き出し部7と洗浄空気供給源たるファンフィルタユニット9とをダクト6によって連通接続している。ダクト6は、インデксаIDの内部であって、検査ユニット10および検査ユニット20のそれぞれの背面側（-X）側に配設されている。

【0037】このようにすれば、ファンフィルタユニット9からダクト6を経由して洗浄空気吹き出し部7に洗浄空気が送給され、図3に示すように、検査ユニット10および検査ユニット20の下方であっても、洗浄空気吹き出し部7から洗浄空気のダウンフローを形成することができる。なお、検査ユニット10および検査ユニット20が存在しない領域（検査ユニット10と検査ユニット20との間の隙間）においては、ファンフィルタユニット9から直接洗浄空気のダウンフローを形成することができる。その結果、インデксаIDの全体に洗浄空気のダウンフローを供給することができるのである。

【0038】図7は、上記基板処理装置の制御機構を説明するための機能ブロック図である。基板処理装置は、その内部に装置全体を制御するための制御部50を備えている。制御部50は、コンピュータによって構成されており、その本体部であって演算処理を行うCPU51と、読み出し専用メモリーであるROM52と、読み書き自在のメモリーであるRAM53と、制御用ソフトウェアやデータなどを記憶しておく磁気ディスク55と、基板処理装置の外部に設けられているホストコンピュータなどと通信を行う通信部56とを備えている。CPU51と磁気ディスク55や通信部56等とはバスライン59を介して電氣的に接続されている。また、制御部50のバスライン59には、基板処理装置の操作パネル61、表示部62、警告灯63、処理ユニット、搬送ロボットTR、移載ロボットTFおよび検査ユニット10、20等も電氣的に接続されている。処理部ユニット、搬送ロボットTR、移載ロボットTFおよび検査ユニット10、20については上述した通りである。

【0039】操作パネル61は、基板処理装置の外壁面に設けられたキーボード等によって構成されている。表示部62は、操作パネル61に併設されたディスプレイである。オペレータは、表示部62に表示された内容を確認しつつ、操作パネル61からコマンドやパラメータ等を入力することができる。なお、操作パネル61と表示部62とをタッチパネルとして一体に構成するようにしても良い。

【0040】また、警告灯63は基板処理装置の外壁面に付設されたランプであり、装置トラブルが発生したり、処理異常が生じたときに赤色点灯して警告を発する。なお、警告灯63に代えて、他の警告を発する手段、例えば音を発するようなものを採用しても良い。

【0041】また、オペレータは、操作パネル61から基板処理の手順を記述したフローレシビを設定入力することができる。入力されたフローレシビは、磁気ディス

10

20

30

40

50

ク55に記憶される。制御部50のCPU51は、磁気ディスク55に記憶されているフローレシビに従って搬送ロボットTRおよび移載ロボットTFを制御し、該フローレシビに記述された処理手順に沿って基板Wを搬送させる。

【0042】次に、上記構成を有する基板処理装置における処理について説明する。基板処理は、制御部50のCPU51が磁気ディスク55に記憶されているフローレシビに従って搬送ロボットTRおよび移載ロボットTFを制御することにより進行される。次の表1にフローレシビの一例を示す。

【0043】

【表1】

ステップ	搬送先
1	ホットプレート
2	クールプレート
3	塗布処理ユニット
4	ホットプレート
5	クールプレート
6	露光装置
7	ホットプレート
8	クールプレート
9	現像処理ユニット
10	ホットプレート
11	クールプレート
12	検査ユニット
13	インデクサ

【0044】このようなフローレシビは、オペレータによって操作パネル61から制御部50に設定入力されるものである。また、基板処理装置外のホストコンピュータから通信部56を介して制御部50に表1の如きフローレシビを送信するようにしても良い。いずれであっても、設定入力されたフローレシビは制御部50の磁気ディスク55に記憶される。そして、表1のフローレシビに従って基板を順次搬送するように、CPU51が搬送ロボットTRおよび移載ロボットTFを制御する。

【0045】まず、インデクサIDの移載ロボットTFが未処理の基板WをキャリアCから取り出して、ユニット配置部MPの搬送ロボットTRに渡す。未処理の基板Wを取り出すときには、該基板Wを収納したキャリアCの正面に移載ロボットTFが移動し、移載アーム75を基板Wの下方に差し入れる。そして、移載ロボットTFは、移載アーム75を若干上昇させて基板Wを保持し、移載アーム75を退出させることによって未処理の基板Wを取り出す。

【0046】ユニット配置部MPに渡された基板Wは、

表1のフローレシビに従って搬送ロボットTRにより各処理ユニット間で循環搬送され、順次処理が行われる。すなわち、ホットプレートにて密着強化処理（ステップ1）を行った基板Wをクールプレートに搬送して冷却処理（ステップ2）を行った後、塗布処理ユニットSCに搬送してレジスト塗布処理（ステップ3）を行う。その後、レジストが塗布された基板Wをホットプレートに搬送してプリベーク処理（ステップ4）を行った後、クールプレートに搬送して冷却処理（ステップ5）を行いレジスト膜を形成する。レジスト膜が形成された基板WはインターフェイスIFBを介して露光装置に渡され、パターンの露光処理（ステップ6）が行われる。

【0047】露光処理が終了した基板Wは露光装置からインターフェイスIFBを介して再びユニット配置部MPに戻される。露光後の基板Wに対してはホットプレートに搬送して露光後ベーク処理（ステップ7）を行い、クールプレートにて冷却処理（ステップ8）を行った後、現像処理ユニットSDに搬送して現像処理（ステップ9）を行う。現像処理が終了した基板Wは、さらにホットプレートにてベーク処理（ステップ10）およびクールプレートにて冷却処理（ステップ11）が行われた後、ユニット配置部MPの搬送ロボットTRからインデクサIDの移載ロボットTFに渡される。基板Wを受け取った移載ロボットTFは、その基板Wを検査ユニット20に搬送する（ステップ12）。本実施形態では、基板Wに検査としてパターンの線幅測定を行う。検査終了後の基板Wは、移載ロボットTFによって検査ユニット20から取り出されてキャリアCに収納される（ステップ13）。

【0048】ここで、基板Wに対する検査の内容はパターンの線幅測定に限定されるものではなく、検査を行う段階も最終の冷却処理（ステップ11）終了後に限定されるものではない。例えば、各種検査のうちレジストの膜厚測定はプリベーク後の露光装置に搬入する前の基板Wに対して行うのが好ましい。この場合、プリベーク処理が終了した基板Wを一旦ユニット配置部MPからインデクサIDに戻し、移載ロボットTFが該基板Wを検査ユニット20に搬入する。レジストの膜厚測定が終了した基板Wは移載ロボットTFによって検査ユニット20から再びユニット配置部MPに渡され、ユニット配置部MPの搬送ロボットTRからインターフェイスIFBに渡され、露光装置に搬入されることとなる。

【0049】また、マクロ欠陥検査およびパターンの重ね合わせ測定については、上記のパターンの線幅測定と同様に、全ての処理が終了してインデクサIDに戻ってきた基板Wに対して行うのが好ましい。マクロ欠陥検査については、全ての処理が終了してインデクサIDに戻ってきた基板Wを移載ロボットTFが検査ユニット10に搬入して行うようにする。一方、パターンの重ね合わせ測定については、全ての処理が終了してインデクサI

Dに戻ってきた基板Wを移載ロボットTFが検査ユニット20に搬入して行うようにする。いずれの場合も、検査が終了した基板Wは検査ユニット10または検査ユニット20から移載ロボットTFによってキャリアCに収納される。

【0050】以上のような、基板Wをいずれの検査ユニットにどの段階にて搬送するかは、フローレシビによって自由に設定することができる。従って、例えば全ての処理前に検査を行うことも、2種類以上の検査を行うようにすることもフローレシビにその旨を記述することによって自由に設定することができる。そして、設定されたフローレシビに従って基板を順次搬送するように、CPU51が搬送ロボットTRを制御することにより、種々のパターンの検査が実現される。従って、基板検査の自由度が高くなり、効率良く基板の検査を行うことができる。

【0051】なお、検査対象の基板Wを検査ユニット10に搬入するときは、図3中矢印AR2にて示すように、移載ロボットTFが該基板Wを載せた移載アーム75を検査ユニット10と検査ユニット20との間の隙間に上昇させて検査ユニット10に相対向させ、その後移載アーム75を前進させて搬入口11（図6参照）から基板Wを搬入する。検査終了後の基板Wを検査ユニット10から搬出するときには、上記と逆の動作を行う。

【0052】同様に、検査対象の基板Wを検査ユニット20に搬入するときは、図3中矢印AR3にて示すように、移載ロボットTFが該基板Wを載せた移載アーム75を検査ユニット10と検査ユニット20との間の隙間に上昇させて検査ユニット20に相対向させ、その後移載アーム75を前進させて検査ユニット20の搬入口から基板Wを搬入する。また、検査終了後の基板Wを検査ユニット20から搬出するときには、上記と逆の動作を行う。

【0053】次に、基板Wの検査についてさらに説明を続ける。上記の例では、検査ユニット20にて基板Wのパターンの線幅測定を行っている。ここで、検査ユニット20は基板Wに対して光学的な測定を行って、その結果としての検査データを得る。検査ユニット20が基板Wの測定を行った結果の検査データは制御部50に送信される。検査データを取得した制御部50のCPU51は、該検査データに基づいて基板Wが不良であるか否かの良否判定を行う。具体的には、磁気ディスク55に格納されている所定の処理プログラムに従って検査データに対して所定の演算処理を行うとともに、その演算結果を予め磁気ディスク55に記憶されているリファレンスデータと比較して、基板Wのパターンの線幅が許容範囲内に収まっているか否かを判定するのである。その結果、許容範囲内に収まっていればその基板Wは「良」と判定され、収まっていなければ「不良」と判定される。なお、パターンの線幅測定以外の検査を行う場合であ

てもほぼ同様の手法にて、検査データに基づいて制御部50のCPU51が良否判定を行う。

【0054】すなわち、検査ユニット20は基板Wの測定を行って検査データを得るのみであり、その基板Wが不良であるか否かの良否判定は、検査ユニット20とは別体に設けられた制御部50のCPU51（判定部）が行っているのである。

【0055】高い精度にて迅速に良否判定を行うためには、膨大な量の演算を高速にて実行する必要がある。そのような機能を各検査ユニットに付与すると、検査ユニットが高価かつ複雑なものとなり、基板処理装置全体としてコストアップとなる。そこで、本実施形態のように、検査ユニット20とは別体に設けられた制御部50のCPU51が良否判定を行うようにすれば、検査ユニット20での複雑な演算処理は不要となり、効率良く基板の検査を行って基板処理装置全体としてコストアップを抑制できる。特に、基板処理装置に複数の検査ユニットを設けるような場合は、各検査ユニットから得られた検査データを制御部50のCPU51で集中処理して良否判定を行うこととなるため、各検査ユニット単位での検査機能が不要となり、基板処理装置全体としての検査効率が著しく向上するとともに、コストアップ抑制効果も大きなものとなる。

【0056】また、基板処理装置の内部に検査ユニット10および検査ユニット20を備えているため、効率良く基板Wの検査を行うことができ、検査および判定終了までに要する時間を短縮して判定結果を迅速にユニット配置部MPにフィードバックすることができる。このため、不適切な処理条件により不良基板が発生していたとしても、それが検査および判定によって不良であることが判明する間に不適切な処理条件にて処理される基板枚数を最小限に抑制することができる。

【0057】CPU51が不良であると判定した基板Wについては、制御部50からの指示により移載ロボットTFがその不良基板を検査ユニット20から取り出して特定のキャリアC、例えば図3において右端のキャリアCに格納するようにする。すなわち、図3の右端のキャリアCを不良基板のみを収納する不良基板回収キャリアとし、CPU51が不良であると判定した不良基板を当該不良基板回収キャリアに格納するのである。

【0058】このようにすれば、正常な基板と不良基板との仕分けを自動的に行うことができるため、基板処理装置におけるスループットを高くすることができる。なお、不良基板回収キャリアに収納された不良基板は別途再生処理が施される。また、不良基板回収キャリアとしては載置ステージ30に載置されたキャリアCに限らず、例えばインデキサID内にバッファカセットを設け、そのバッファカセットを使用するようにしても良い。

【0059】また、制御部50のCPU51により判定

を行った基板Wについての判定結果は、磁気ディスク55に記憶している。図8は、磁気ディスク55に記憶された判定結果を示す図である。同図に示すように、磁気ディスク55には検査が行われた各基板Wについての判定結果がテーブル形式にて格納されている。判定結果を示すテーブルでは、基板Wの識別コードである「ウェハID」と、その基板Wが属するロットの識別コードである「ロット番号」と、その基板Wについての判定結果が相互に対応付けられている。例えば、ウェハIDが1011である基板Wについては判定結果が「良」であり、ウェハIDが1012である基板Wについては判定結果が「不良」である。基板Wについての良否判定が行われるごとに、CPU51が図8の如きテーブルを更新する。なお、図8では、パターン線の線幅測定についての判定結果のみを記載しているが、複数種類の検査を行うような場合は、それぞれの検査項目ごとに判定結果を記録するようにしても良い。

【0060】このようにすれば、磁気ディスク55に格納されている図8の如きテーブルを参照するだけで、各基板Wについての良否判定結果を把握することができ、その後の処理に利用することができる。例えば、本基板処理装置の後工程の装置は、通信部56を介して磁気ディスク55にアクセスし、図8のテーブルを参照することによって不良基板を把握し、その不良基板については以降の処理を行わないようにすることができる。

【0061】また、制御部50のCPU51により基板Wが不良であると判定されたときに、不良基板が発生した旨の警告を発するようにしている。具体的には、制御部50のCPU51により判定を行った結果、不良基板の発生が判明したときに、警告灯63を点灯させる。

【0062】このようにすれば、基板Wが不良であると判定されたときに、警告灯63が点灯することにより、装置のオペレータは直ちに不良基板の発生を知ることができる。

【0063】また、制御部50のCPU51により判定を行った基板Wについての判定結果を表示部62に表示するようにしている。上述したように、CPU51により判定を行った基板Wについての判定結果は、図8のようなテーブルとして磁気ディスク55に記憶されている。そして、図8に示す判定結果を表示部62に表示するのである。

【0064】このようにすれば、オペレータは表示部62から各基板Wについての良否判定結果を把握することができる。例えば、オペレータは、警告灯63が点灯することによって不良基板の発生を認識し、表示部62を確認することによっていずれの基板Wが不良であるかを知ることができる。

【0065】以上、本発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記の例に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては、基板処理装置の制御

部50のCPU51により基板Wが不良であるか否かの良否判定を行うようにしていたが、基板処理装置に接続されたホストコンピュータにより良否判定を行うようにしても良い。図9は、基板処理装置とホストコンピュータとを接続した本発明に係る基板処理システムの構成を示す図である。

【0066】ホストコンピュータ100にはLAN回線(Local Area Network)101を介して複数の基板処理装置1が接続されている。それぞれの基板処理装置1自体は上記実施形態において説明したものと全く同じである。ホストコンピュータ100は、その本体部であって演算処理を行うCPU151と、読み出し専用メモリーであるROM152と、読み書き自在のメモリーであるRAM153と、制御用ソフトウェアやデータなどを記憶しておく磁気ディスク155と、基板処理装置の外部に設けられているホストコンピュータなどと通信を行う通信部156とを備えている。CPU151と磁気ディスク155と通信部156等とはバスライン159を介して電気的に接続されている。そして、ホストコンピュータ100の通信部156と各基板処理装置1の通信部156とがLAN回線101によって相互に接続されている。

【0067】図9のシステムにおいては、検査ユニット10または検査ユニット20が基板Wの測定を行った結果の検査データはLAN回線101を経由してホストコンピュータ100に送信される。検査データを取得したホストコンピュータ100のCPU151は、該検査データに基づいて基板Wが不良であるか否かの良否判定を行う。具体的には、磁気ディスク155に格納されている所定の処理プログラムに従って検査データに対して所定の演算処理を行うとともに、その演算結果を予め磁気ディスク155に記憶されているリファレンスデータと比較して、基板Wのパターンの線幅が許容範囲内に収まっているか否かを判定するのである。その結果、許容範囲内に収まっていればその基板Wは「良」と判定され、収まっていなければ「不良」と判定される。すなわち、上記実施形態において制御部50が果たしていた役割を、ホストコンピュータ100が行うのである。

【0068】このようにしても、検査ユニットとは別体に設けられたホストコンピュータ100のCPU151が良否判定を行うようにすれば、検査ユニットでの複雑な演算処理は不要となる。特に、基板処理装置に複数の検査ユニットを設け、さらにそのような基板処理装置を複数設置するような場合は、各検査ユニットから得られた膨大な量の検査データをホストコンピュータ100のCPU151で集中処理して良否判定を行うこととなるため、各検査ユニット単位での検査機能が不要となり、システム全体としての検査効率が著しく向上することとなる。

【0069】また、上記実施形態においては、2つの検

査ユニット（検査ユニット10および検査ユニット20）をインデクサ1Dの内部に配置するようにしていたが、これに限定されるものではなく、検査ユニットは1つであっても良いし、2つ以上であっても良い。また、検査ユニットの配置位置もインデクサ1Dの内部に限定されるものではなく、ユニット配置部MPやインターフェイスIFBの内部であっても良いし、基板処理装置の外部に付設するようにしても良い。そして、各検査ユニットは、レジストの膜厚を測定する膜厚測定、パターン

の線幅を測定する線幅測定、パターンの重ね合わせを測定する重ね合わせ測定およびマクロ欠陥検査のうちの少なくとも1種類以上の検査を行う検査ユニットとすれば良い。

【0070】また、上記実施形態においては、インデクサ1Dの移載ロボットTFに1本の移載アーム75を備えるいわゆるシングルアームとしていたが（図5参照）、2本の移載アームを備えるいわゆるダブルアームの形態としても良い。インデクサ1Dに検査ユニットを備えると、従来よりも当然に移載ロボットTFのアクセス頻度が多くなるため、2本の移載アームを備える移載

ロボットTFとする方が、基板Wの搬送効率が向上し、基板処理装置のスループットが向上する。

【0071】また、上記実施形態においては、基板処理装置を基板にレジスト塗布処理および現像処理を行う装置とし、検査ユニットの機能はいわゆるフォトリソグラフィに関連する検査を行う形態としていたが、本発明にかかる技術はこれに限定されるものではない。例えば、検査ユニットとしてはアミンまたはアンモニア濃度を測定する検査機能を備えたものを採用するようにしても良い。また、基板に付着したパーティクル等を除去する基板処理装置（いわゆるスピンスクラバ等）にパーティクル検査を行う検査ユニットを配置するようにしても良い。また、基板にSOD(Spin-on-Dielectronics)を塗布して層間絶縁膜を形成する装置に、その層間絶縁膜の焼成状態を検査する検査ユニットを配置するようにしても良い。さらに、他の基板処理装置にて処理された基板を搬入して、その検査を行った後に検査結果を処理条件にフィードフォワードするような基板処理装置に検査ユニットを配置するようにしても良い。いずれの場合であっても、検査ユニットは基板Wの測定を行って検査データを得るのみであり、その基板Wが不良であるか否かの良否判定は、検査ユニットとは別体に設けられた制御部50のCPU51またはホストコンピュータ100のCPU151が行うようにする形態であれば、膨大な量の検査データを制御部50のCPU51またはホストコンピュータ100のCPU151で集中処理して良否判定を行うこととなるため、各検査ユニット単位での検査機能が不要となり、全体としての検査効率が著しく向上する。

【0072】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1の発明によれば、検査部とは別体に設けられ、検査部が基板の測定を行った結果の検査データを取得し、その検査データに基づいて該基板が不良であるか否かの良否判定を行う判定部を備えるため、判定部で検査データを集中処理して良否判定を行うこととなり、効率良く基板の検査を行うことができる。

【0073】また、請求項2の発明によれば、判定部が不良であると判定した不良基板を収納するキャリアを載置する載置部と、キャリアに不良基板を格納する搬送手段とを備えるため、正常な基板と不良基板との仕分けを自動的に行うことができ、スループットを高くすることができる。

【0074】また、請求項3の発明によれば、判定部により判定を行った基板についての判定結果を記憶する記憶部を備えるため、記憶部を参照するだけで良否判定結果を把握することができる。

【0075】また、請求項4の発明によれば、判定部により基板が不良であると判定されたときに、不良基板が発生した旨の警告を発する警告発生手段を備えるため、装置のオペレータは直ちに不良基板の発生を知ることができる。

【0076】また、請求項5の発明によれば、判定部により判定を行った基板についての判定結果を表示する表示手段を備えるため、装置のオペレータは表示部から基板についての良否判定結果を把握することができる。

【0077】また、請求項6の発明によれば、基板処理装置の検査部が基板の検査を行った結果の検査データを取得し、その検査データに基づいて該基板が不良であるか否かの良否判定を行う判定部をホストコンピュータに備えるため、ホストコンピュータの判定部で検査データを集中処理して良否判定を行うこととなり、効率良く基板の検査を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板処理装置全体の概略を示す斜視図である。

【図2】図1の基板処理装置の概略構成を示す平面図である。

【図3】インデクサの要部構成を示す正面図である。

【図4】図2のインデクサの側面図である。

【図5】移載ロボットの外観斜視図である。

【図6】検査ユニットおよびその検査部平面領域について説明する図である。

【図7】図1の基板処理装置の制御機構を説明するための機能ブロック図である。

【図8】磁気ディスクに記憶された判定結果を示す図である。

【図9】基板処理装置とホストコンピュータとを接続した本発明に係る基板処理システムの構成を示す図である。

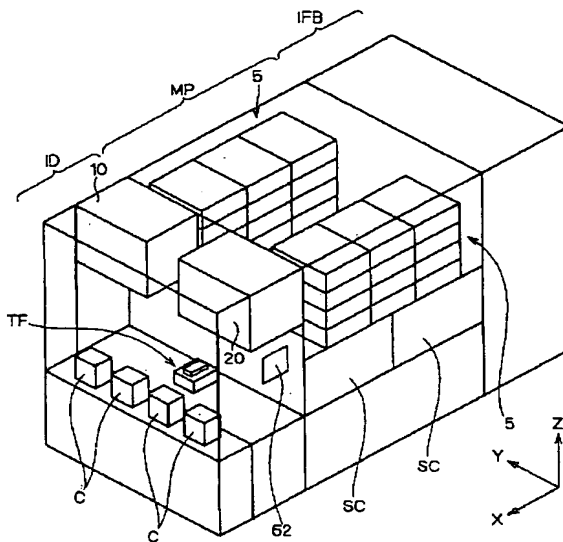
【符号の説明】

1 基板処理装置
 10, 20 検査ユニット
 30 載置ステージ
 51, 151 CPU
 55, 155 磁気ディスク
 62 表示部
 63 警告灯
 100 ホストコンピュータ

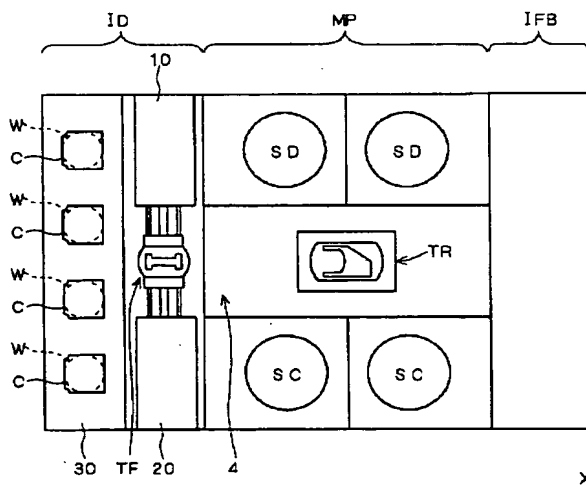
* C キャリア
 ID インデクサ
 MP ユニット配置部
 SC 塗布処理ユニット
 SD 現像処理ユニット
 TF 移載ロボット
 TR 搬送ロボット
 W 基板

*

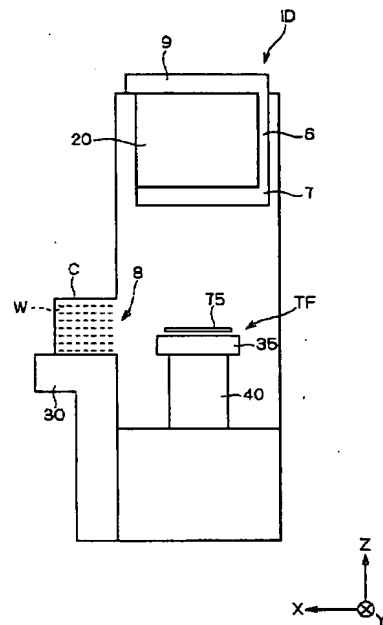
【図1】



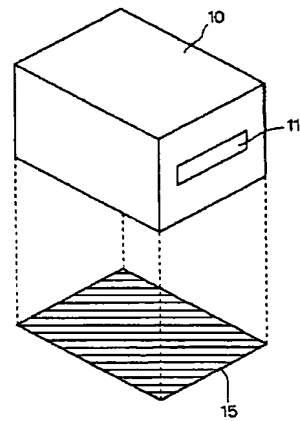
【図2】



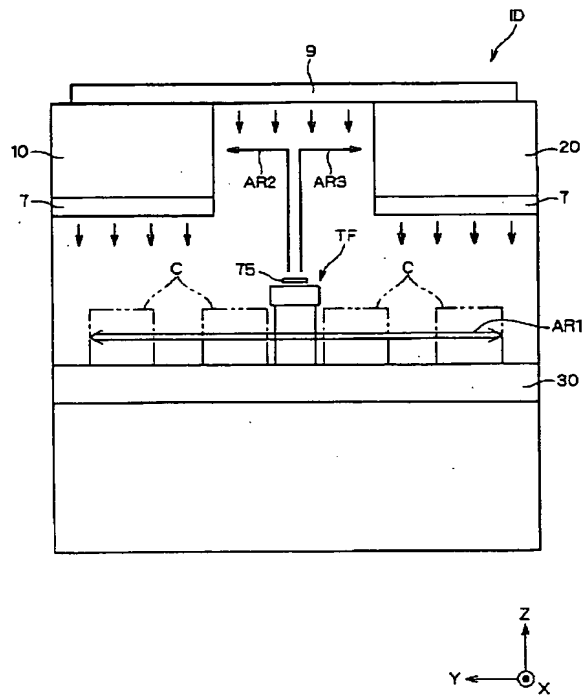
【図4】



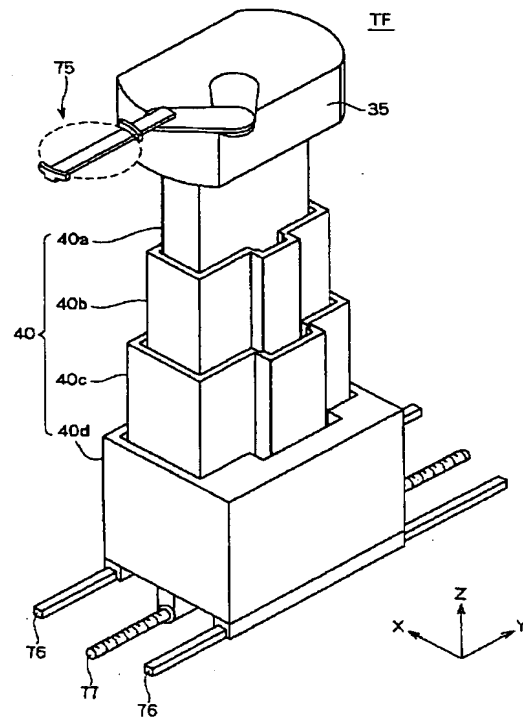
【図6】



【図3】



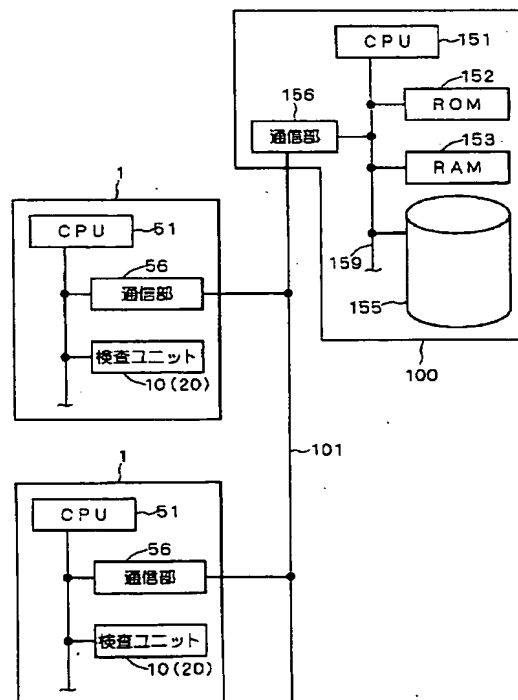
【図5】



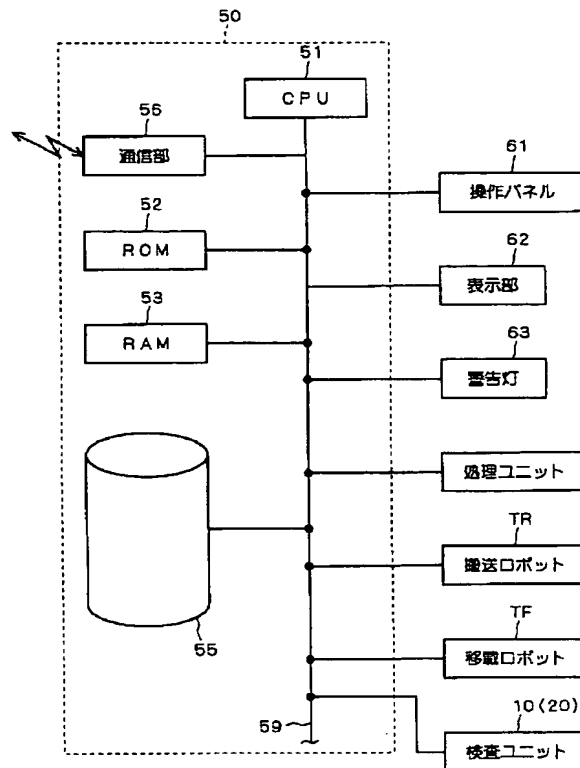
【図8】

ウェハID	ロット番号	判定結果
1011	A1	良
1012	A1	否
1013	A1	良
⋮	⋮	⋮
2111	B1	良
⋮	⋮	⋮

【図9】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 3 F 7/30	5 0 1	H 0 1 L 21/68	A 5 F 0 4 6
H 0 1 L 21/68		21/30	5 6 4 C
			5 6 9 Z

(72)発明者	梶木 憲二	F ターム(参考)	2G051 AA51 AA71 AB02 DA03 DA07 DA17 EA12
	京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神 北町1番地の1 大日本スクリーン製造株 式会社内		2H096 AA24 AA25 AA27 AA30 GA21 HA30 JA04
(72)発明者	大谷 正美		4F042 AA02 AA07 AA08 AA10 DH02 DH09
	京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神 北町1番地の1 大日本スクリーン製造株 式会社内		4M106 AA01 DJ21 DJ23 DJ27 DJ40 5F031 CA02 CA05 CA07 DA01 FA01 FA02 FA11 GA43 GA49 JA50 MA24 MA26 MA27 MA33 NA02 PA02
(72)発明者	西村 譲一		5F046 JA21 JA22 LA18
	京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神 北町1番地の1 大日本スクリーン製造株 式会社内		